



Department of Linguistic and Literature

TRABAJO DE DIPLOMA

ESTUDIO DEL LENGUAJE CIENTÍFICO DE LOS ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN QUÍMICA

Autora: Beatriz Fernández Delgado

Tutora: Dra. C. Darlén Méndez Lloret

«Año 61 de la Revolución»

Santa Clara

2019

Santa Clara, July 2019
Copyright©UCLV

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FH
Facultad de
Humanidades

Departament of Linguistic and Literature

DIPLOMA THESIS

STUDY OF THE SCIENTIFIC LANGUAGE OF STUDENTS OF DEGREE IN CHEMISTRY

Author: Beatriz Fernández Delgado

Thesis

Director: Dra. C. Darlén Méndez Lloret

«Año 61 de la Revolución»
Santa Clara
2019

Santa Clara, July 2019
Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria "Chiqui Gómez Labian" subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní, Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP. 54-830

Teléfonos: +53 01 42281503-1419

DEDICATORIA

*A mi madre, por todo su esfuerzo, cariño y enseñanzas que hacen de ella
el modelo a seguir en vida.*

*A mi padre, por su amor, su sabiduría y su fuerza que me van guiando
siempre en la vida.*

*A mi hermana, por regalarme una sonrisa en cada viaje de regreso a
casa.*

*A mis abuelos, por aportarme la fuerza para continuar mi camino y
luchar por mi futuro.*

*A mi abuelo Baby, que aunque no haya podido estar aquí, sé que donde
esté está muy orgulloso de mí.*

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, quienes son mi inspiración cada día.

A toda mi familia, por su apoyo en los momentos difíciles.

A Darlén Méndez Lloret, mi tutora, por todas las tardes de atención incondicional, por su confianza y ayuda.

A mi amigo y compañero José Ernesto, por su paciencia y por creer en mí durante la realización de este proyecto.

A mis profesores de Letras, por los conocimientos que me brindaron.

A mis amigos y compañeros de aula, por los momentos vividos a lo largo de la carrera.

A los informantes, por contribuir con esta investigación.

A todos ¡Muchas Gracias!

RESUMEN

El empleo correcto del lenguaje científico ha adquirido significación en la enseñanza superior cubana, pues sin el buen uso del mismo no se pudieran expresar argumentos con coherencia y cohesión en la presentación de resultados científicos. En el curso académico 2016-2017 se realizó un diagnóstico a los estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciatura en Química, determinado por la necesidad del colectivo de carrera y del colectivo de año y en el cual se evidenciaron algunas carencias relacionadas con el uso del lenguaje científico. Con el objetivo de resolver esta problemática se dio inicio a la presente investigación, en la cual se utilizaron técnicas y métodos del nivel teórico y del nivel empírico, mediante los cuales la investigadora pudo determinar regularidades para el establecimiento del objetivo general y de los objetivos específicos. Las contribuciones más importantes de la investigación están dirigidas hacia el enriquecimiento de la teoría de la comunicación, el discurso y el lenguaje científicos y la caracterización del lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV, así como el apoyo brindado a los profesores de esa especialidad para la erradicación de problemas de sus estudiantes en la comunicación de resultados científicos.

ABSTRACT

The correct use of scientific language has acquired significance in Cuban higher education, since without the proper use of it, arguments could not be expressed with coherence and cohesion in the presentation of scientific results. In the academic year 2016-2017 a diagnosis was made to students of the fourth year of the Bachelor's Degree in Chemistry, determined by the need of the career collective and the collective of the year and in which some shortcomings related to the use of the scientific language were evidenced. With the aim of solving this problem, the present research was initiated, in which techniques and methods of the theoretical level and the empirical level were used, by which the investigator was able to determine regularities for the establishment of the general objective and the specific objectives. The most important contributions of the research are directed towards the enrichment of the theory of communication, scientific discourse and language and the characterization of the scientific language of UCLV chemistry students, as well as the support provided to teachers of this specialty in the eradication of problems of their students in the communication of scientific results.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL LENGUAJE CIENTÍFICO DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN CUBA	5
1.1 La importancia de la comunicación y el discurso científicos en la universidad	5
1.2 El lenguaje científico en la enseñanza superior cubana	8
1.3 El lenguaje científico de la carrera de Licenciatura en Química	14
1.3.1 Signos utilizados en la nomenclatura Química	17
CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL LENGUAJE CIENTÍFICO DE LOS ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN QUÍMICA	26
2.1 Diagnóstico de necesidades	26
2.2 Análisis y caracterización del lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química	28
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento del discurso y el lenguaje científicos de los estudiantes universitarios es de suma importancia en la actualidad, pues sin el desarrollo de estos no se podrían transmitir con coherencia y cohesión los resultados científicos de las distintas investigaciones.

En Cuba, el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, tiene dentro de sus prioridades la investigación científica en el área de las Ciencias Sociales y Humanísticas, es por ello que una de sus políticas va dirigida hacia el tratamiento del español como lengua materna.

El dominio de las habilidades comunicativas: oralidad, escritura, lectura, audición e interacción, le permite al estudiante expresar coherentemente sus resultados en el área científico-técnica. El desarrollo de estas habilidades es esencial en la universidad y es una de las exigencias para el logro de la coherencia y la cohesión en el lenguaje de la ciencia.

Los estudiantes universitarios realizan sistemáticamente actividades científicas para las cuales necesitan prepararse, por ejemplo: la presentación de ponencias, la exposición oral en talleres de tesis, la confección de póster, las predefensas y las defensas de trabajos de curso y de diploma, entre otras; se ha comprobado que en este tipo de actividad los estudiantes no siempre comunican de manera coherente sus resultados científicos.

Existen obras de referencia internacional como: *Pensamiento y lenguaje* de Lev Vygotsky (1934), *Enseñar lengua* de Daniel Cassany y colegas (1993), *La ciencia empieza en la palabra* de Bertha Gutiérrez (1998); y obras de referencia nacional entre las cuales están: *Articulación linguodidáctica de la enseñanza del idioma ruso con la física, la química y la matemática en el plano lexical* de María del Carmen Navarrete (1986), *Comunicación y texto* de Ileana Domínguez (2007), *El procesamiento de la información científico técnica y la producción de textos científicos como problema interdisciplinario* y *La redacción de textos científicos* de Angelina Roméu (2005 y 2011),

entre otras; cuyos resultados han contribuido a la teoría y a la metodología del análisis y la caracterización del lenguaje científico.

En la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas (UCLV) se elaboró un programa para el desarrollo de la comunicación científica escrita en profesionales de Agronomía, se han elaborado e implementado entrenamientos y cursos de postgrado sobre comunicación científica en los cuales se ha trabajado para potenciar las habilidades para la comunicación científica, se realizó una tesis doctoral sobre la articulación de la enseñanza del idioma ruso con la física, la química y la matemática en el nivel lexical, se realizó un trabajo de investigación sobre las marcas de conexión discursiva en los textos científicos de forma conjunta con la Universidad Nacional de Catamarca (Argentina); se han elaborado indicadores para la evaluación de la producción científica escrita en la enseñanza posgraduada, se han elaborado programas de comunicación científica, en quinto año de la carrera de Letras se ha impartido la asignatura *Taller de comunicación científica*, se realizó la investigación sobre juego de roles profesionales para desarrollar el discurso oral científico y se elaboraron e implementaron los proyectos institucionales: *Estrategia didáctica para potenciar en los profesionales e investigadores habilidades comunicativas para la comunicación científica y Formación en comunicación científica para los universitarios*; no obstante, aún no se ha realizado una caracterización del lenguaje científico de los estudiantes universitarios. (Méndez, 2018, pp. 4-5)

Por la actualidad, la pertinencia y la importancia del tema, la investigadora realiza una caracterización del lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV.

Se ha tomado esta carrera como muestra porque ya se ha impartido la asignatura de *Taller de comunicación científica* en cursos anteriores y el claustro de profesores está

interesado en que se le dé continuidad a este tipo de investigaciones para formar egresados más competentes.

La presente investigación forma parte de la generalización de los resultados de la tesis doctoral *El desarrollo de la comunicación científica oral de los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia*.

A continuación, se presentan los elementos del diseño teórico-metodológico de la investigación:

Problema científico: ¿Qué caracteriza el lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV?

Objetivo general: Caracterizar el lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV.

Objetivos específicos:

1. Determinar los rasgos del lenguaje científico de la carrera de Licenciatura en Química de la UCLV.
2. Identificar las regularidades que se manifiestan en el lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV.
3. Analizar los rasgos del lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV.

El **objeto de estudio** de esta investigación es el lenguaje científico, el cual se representa por los niveles de la lengua: morfológico, lexical y sintáctico; el **campo de acción** es el lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV.

Universo, muestra y corpus:

El universo lo conforma la totalidad de estudiantes de la carrera de Licenciatura en Química de la UCLV.

La muestra escogida es el grupo de cuarto año de Licenciatura en Química del curso académico 2018-2019, constituida por 18 estudiantes, con los cuales se ha trabajado

durante los dos cursos académicos anteriores a este, debido a que presentan las características requeridas para el desarrollo de la investigación. En esta investigación se analizó un corpus que contiene las exposiciones de la práctica laboral y los informes de investigación redactados por los estudiantes, así como el PowerPoint que utilizaron para exponer sus resultados científicos.

Métodos e instrumentos para la recolección y el análisis de los datos:

Los métodos que se utilizaron permitieron el logro de la correspondencia entre los elementos de la teoría, la metodología y la práctica investigativas.

Dentro del nivel teórico se recurrió a los métodos: analítico-sintético, inductivo-deductivo e histórico-lógico y del nivel empírico se emplearon: la revisión bibliográfica y la observación participante.

Las técnicas utilizadas fueron la encuesta y la entrevista, las cuales le permitieron a la investigadora recopilar información y llegar a conclusiones.

La contribución teórica de este estudio está dirigida hacia el enriquecimiento de la teoría de la comunicación, el discurso y el lenguaje científicos. Su contribución a la práctica consiste en la caracterización del lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV, así como el apoyo brindado a los profesores de esa especialidad para la erradicación de problemas de sus estudiantes en la comunicación de resultados científicos.

En la investigación se presentan dos capítulos. El primero está relacionado con el lenguaje científico de los estudiantes universitarios en Cuba teniendo en cuenta la importancia del discurso científico. El segundo presenta el análisis y la caracterización del lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química.

Finalmente se escribieron las conclusiones y las recomendaciones, la bibliografía y los anexos utilizados.

CAPÍTULO I: EL LENGUAJE CIENTÍFICO DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN CUBA

1.1 La importancia de la comunicación y el discurso científicos en la universidad

La comunicación ha sido de vital importancia para el desarrollo del hombre en la sociedad, gracias a la misma ha podido enunciar y explicar todos los cambios que ocurren en la cotidianeidad; además, el hombre puede expresar sus ideas, sentimientos, emociones y opiniones acerca de una situación determinada, para ello utiliza la comunicación escrita y la comunicación oral.

«La comunicación humana es el proceso de intercambio de información a través de signos que expresa las relaciones que establecen los hombres entre sí a partir del cual se logra ejercer una influencia mutua» (Domínguez, 2007, p. 5). La autora de la investigación coincide con este criterio puesto que la retroalimentación es un factor que interviene en el proceso comunicativo el cual permanece en esa práctica.

Los avances científico-tecnológicos logrados por el ser humano con el paso de los siglos han contribuido al desarrollo de la comunicación y de la información; esto ha permitido que cada individuo pueda comunicar sus resultados científicos en un área determinada.

Los estudiantes necesitan desarrollar habilidades comunicativas para la comunicación de la ciencia desde los primeros niveles de enseñanza. Los métodos que se utilizan en el sistema de enseñanza cubano, están dirigidos al logro de una correcta apropiación de estas habilidades por parte del estudiantado para una posterior comunicación efectiva. En cada nivel de enseñanza se emplean estrategias comunicativas para el perfeccionamiento del discurso y el lenguaje científicos.

Los avances graduales de la ciencia y de la técnica han favorecido el interés por el conocimiento científico en la sociedad actual. La comunicación científica se ha convertido en el mecanismo básico para la existencia y el desarrollo de la ciencia, pues permite al estudiante comunicar con exactitud los resultados de la investigación, por lo

que es imprescindible que ese tipo de comunicación se realice de manera fluida y precisa de acuerdo con la comunidad científica en la cual se manifiesta.

La comunicación científica presenta una serie de características en términos de estilo y función que la diferencian de otros tipos de comunicación. En la enseñanza superior cubana la comunicación científica presenta un alto grado de especificidad, manifestada a través de sus propios medios lingüísticos, lexicales y gramaticales.

La comunicación científica es el proceso de transmisión y difusión del conocimiento, la forma a través de la que se incorpora al saber humano los resultados derivados de la actividad investigativa. Ello es trascendente por la falsación a la que obligatoriamente debe someterse todo nuevo conocimiento y por la naturaleza reproducible que tiene la ciencia. Lo primero tiene que ver con la ineludible licitación que debe tener el conocimiento generado por un investigador ante el gremio científico; lo segundo con la idea de que se genera ciencia a partir de ciencia. (Villabella, 2012, p. 111)

La autora de la investigación está de acuerdo con el planteamiento anterior porque en la universidad actual el perfeccionamiento de este tipo de comunicación se complejiza, ya sea porque el estudiante presenta sus resultados científicos y no siempre los enuncia de manera coherente o porque el profesor no está lo suficientemente preparado para impartir clases referidas a este contenido. Ambos deben tener dominio sobre el desarrollo de las habilidades comunicativas que comúnmente se ponen en práctica en la oralidad y en la escritura de este tipo de comunicación, entre ellas se encuentran: la argumentación, la explicación, la demostración, la definición, la ejemplificación, la valoración, la crítica, la comparación, la caracterización y la comunicación de resultados científicos.

En la práctica cotidiana de los estudios del discurso, sin embargo, también utilizamos a menudo un significado primario más *restringido* de “discurso”. En tal caso, abstraemos la dimensión verbal del acto comunicativo oral o escrito de un evento comunicativo y usualmente nos referimos a esa

abstracción como conversación o texto. Es decir, en este sentido se utiliza “discurso” más bien para referirse al “producto” logrado o en desarrollo del acto comunicativo, a saber, su resultado escrito o auditivo tal como se lo pone socialmente a disposición de los receptores para que lo interpreten. En este caso, “discurso” es el término general que se refiere a un *producto verbal* oral o escrito del acto comunicativo. (Van Dijk, 2006, pp. 246-247)

Los profesores y estudiantes universitarios deben conocer acerca de los géneros discursivos de la comunicación científica y también acerca de las características de las tipologías textuales que se emplean en el área de la ciencia, todo ello para la producción eficaz del discurso, el texto y el lenguaje científicos.

1.2 El lenguaje científico en la enseñanza superior cubana

La comunicación científica es la exposición de conocimientos sobre diferentes ramas de la ciencia, ya sea de manera oral o escrita. Para lograr una correcta comunicación de resultados científicos el estudiante debe partir de la redacción de un texto científico. La autora coincide con que, «el texto científico: es un reflejo de la actividad cognoscitiva del hombre y del progreso de la ciencia y la tecnología, y posee las mismas características de la ciencia, a saber, la impersonalidad, la objetividad y la exactitud» (Roméu, 2011, p. 1).

El texto científico tiene la función de informar acerca de las diferentes esferas de la ciencia. Se utiliza para exponer los resultados de la investigación científica con fluidez y exactitud lo cual no da lugar a la ambigüedad.

En un texto científico redactado y expuesto por un estudiante universitario, deben apreciarse las características de impersonalidad, objetividad y precisión, para ello el estudiante debe dominar el discurso y el texto de la ciencia que investiga, por lo que debe tener en cuenta la especialización del lenguaje.

Con respecto a las tipologías de texto científico, la autora coincide con las expuestas por Domínguez (2015), que considera como tipo de texto científico los informes de investigación, los artículos científicos, las monografías, las ponencias, las tesis, las tesinas.

Dentro de las características del texto científico podemos apreciar la función referencial. Existe una tendencia a la concreción y a la objetividad en el acto comunicativo. Para una correcta transmisión de los resultados obtenidos en la investigación el signo lingüístico debe tener un significado único, para no dar lugar a las equivocaciones por ambigüedad en cuanto al término empleado. Es de uso necesario la impersonalidad, la cual se presenta de manera general en el discurso científico.

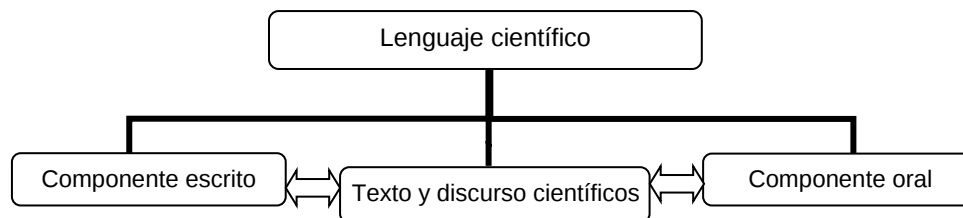
El lenguaje científico en la enseñanza superior es claro, preciso, unívoco, neutral y universal; muestra códigos lingüísticos, extralingüísticos o la mezcla de ambos; los textos científicos que se utilizan son preferentemente expositivos y argumentativos,

porque mediante los mismos se explican los fenómenos de la ciencia y se logra la correspondencia entre la forma y el contenido de estos; «(...) no existe un único lenguaje científico, por más que esta etiqueta general nos permita referirnos al lenguaje de la ciencia en su conjunto. En cada una de sus ramas, se dan diferentes características y son cambiantes los recursos comunicativos» (Gutiérrez, 1998, p. 20).

Una de las definiciones de lenguaje científico trabajadas por los profesores universitarios, es la que ofrece Roméu (2002), porque lo define como un medio esencial de cognición y comunicación que permite al hombre fijar el conocimiento acerca de la realidad y luego transmitirlo a otras personas, con lo cual garantiza su socialización. Esta autora considera que «...la adquisición del lenguaje de las ciencias no sucede al margen de los conocimientos científicos; es por esto que la enseñanza de tal tipo de discurso solo puede abordarse desde una perspectiva interdisciplinaria, como un problema en el que intervienen y participan todos los profesores» (Roméu, 2002, p. 12).

El proceso de enseñanza-aprendizaje del lenguaje científico es complejo, no basta con que el estudiante universitario se apropie del vocabulario específico de la ciencia que investiga, sino que debe producir textos científicos teniendo en cuenta que el lenguaje científico es «el conjunto de variedades lingüísticas con una fuerte marca terminológica que, junto a otros signos no lingüísticos, resultan indispensables para la transmisión de conocimientos especializados» (Jara, 2015, p. 3).

Es por ello que la autora de la investigación elaboró el siguiente esquema:



Esquema 1: Relación entre lenguaje, texto y discurso científicos (elaborado por la autora de la investigación)

Una de las cuestiones primordiales en torno al lenguaje científico es la transmisión de ideas mediante la palabra, ya sea oral o escrita, siendo esa transmisión una condición indispensable para la existencia de la propia ciencia. De ahí la significación que poseen las características generales del lenguaje científico en la enseñanza superior:

- La precisión. Disminuye las probabilidades de ambigüedad en la exposición de los resultados científicos. La precisión terminológica se refiere a que el significado de los términos no esté condicionado por los elementos que intervienen en el acto comunicativo. El término que se utilice debe ser monosémico y no pueden utilizarse sinónimos. Para lograr la precisión en el lenguaje científico, se debe emplear siempre el mismo término como referencia a un determinado concepto.
- La neutralidad. Se aprecia a partir de la carencia de valores y de connotaciones afectivas y subjetivas. La neutralidad permite desechar los mensajes de los lenguajes común y literario. Además, la neutralidad se relaciona con el sistema de citas y referencias bibliográficas, con la presentación de la información por medio de tablas y se asocia a su vez con la impersonalidad que adquiere el discurso científico, conseguida a través de procesos sintácticos como la ausencia de primeras y segundas personas del singular y del plural.
- La economía. Se evidencia cuando se utiliza el menor número posible de palabras. Por un lado, se trata de sustituir frases enteras por un solo término; por otro lado, se relaciona con la simplificación de estructuras sintácticas por siglas, símbolos, entre otros.
- Los recursos empleados en la presentación de los mensajes científicos. Se refiere a la existencia de diversos mecanismos de apoyo para presentar los conceptos que se deseen transmitir. Se utilizan elementos extraverbales como la mímica o los cambios de entonación que son propios de la oralidad. Se recurre con frecuencia a los dibujos, esquemas, fórmulas, diagramas, etc.

El estudiante universitario necesita leer y comprender textos científicos en los cuales el lenguaje de la ciencia ocupa un lugar cimero. El aprendizaje de cualquier ciencia requiere de la aprehensión del nuevo conocimiento y del nuevo lenguaje, por esto es

preciso conocer acerca de la terminología científica y del lenguaje especializado de la ciencia que se investiga.

Se entenderá entonces por lenguaje científico a un medio esencial de cognición y comunicación de la ciencia, que tiene un léxico propio e incluye a su vez los símbolos, códigos, representaciones, conceptos, principios, leyes, teorías y cuadros del mundo, que permite al hombre la construcción de su pensamiento verbal manifestado en el intercambio de saberes científicos, criterios, puntos de vista, vivencias y valoraciones.
(Bazán, 2014, p. 3)

En la universidad cubana actual el lenguaje científico tiene características específicas que lo hacen diferente de otro tipo de lenguaje, entre ellas se encuentran:

- ☐ El vocabulario unívoco (lenguaje monosémico). Se refiere al uso de tecnicismos y neologismos que no toleran la polisemia, la sinonimia y la homonimia. Se crean los neologismos por composición y por derivación.
- ☐ La referencia estricta hacia el objeto (lenguaje denotativo). Se refiere a la reticencia en cuanto al uso del lenguaje oblicuo. La referencia extralingüística es directa y clara.
- ☐ La negación de la subjetividad (lenguaje objetivo). Se refiere al uso de la definición, la enunciación, la descripción, la explicación, la demostración y la caracterización, sin involucrar sentimientos, emociones, opiniones o posturas personales.
- ☐ La precisión y la claridad (lenguaje económico). Se refiere al uso de los conectores para el empleo de la secuenciación simple, la nominalización, el uso de los tiempos verbales simples. Hay ausencia de perífrasis verbales y de adornos estéticos.
- ☐ La ausencia de intimismo (lenguaje impersonal). Se refiere al uso de la forma impersonal, se utiliza el plural de modestia, también se emplea la voz pasiva y predomina el tiempo presente del modo indicativo.
- ☐ La ausencia de particularismos (lenguaje universal). Se refiere al uso de términos científicos y técnicos, a las ejemplificaciones y a las convenciones metodológicas.

El lenguaje científico es el conjunto de intercambio lingüístico de signos con los que se simbolizan los elementos del campo lingüístico. El deseo de tener una lengua perfecta, exacta y concisa para expresar y comunicar la ciencia, permite constatar cómo se comunica la ciencia, qué tipos de unidades se utilizan, qué características tienen estas unidades y cómo varían en función del ámbito, de los usuarios y del nivel de especialización del discurso en el que aparecen.

El lenguaje científico se pone de manifiesto cuando el investigador utiliza el sistema de signos lingüísticos de la ciencia que estudia y logra transmitir el contenido de la forma más especializada posible. Este tipo de lenguaje se emplea para emitir el texto científico, el cual debe ser planificado con antelación y debe caracterizarse por el buen uso de la terminología científica y por la sencillez, la exactitud, la precisión, la objetividad, la universalidad, la claridad, la naturalidad y el lenguaje directo sin recursos expresivos.

Cuando el estudiante domina el lenguaje y el texto de la ciencia que estudia, es menos complejo utilizar recursos retóricos y poner en práctica el discurso científico que ha concebido, siendo este un acto de habla sustentado en el lenguaje no verbal donde se establecen relaciones directas e indirectas con la comunidad científica. (Méndez, 2018, pp. 20-21)

En la enseñanza superior cubana se ha tenido en consideración el uso de la terminología científica por el lugar que ocupa en los ámbitos internacional y nacional.

Al caracterizar el lenguaje de la ciencia es esencial el dominio de la terminología científica, o sea, el conjunto de palabras que designan aspectos de la realidad objeto de estudio de un área del saber científico, y que expresan los conceptos que se han ido construyendo en el proceso del conocimiento del mundo. (Roméu, 2011, p. 15)

La terminología de la ciencia como tratamiento objetivo de los términos y de los vocabularios de un área del conocimiento, debe cumplir con los fines generales establecidos, válidos para cualquier lengua.

Después de haber analizado las diferentes definiciones de lenguaje científico expuestas anteriormente, la autora se acoge al siguiente criterio: «el lenguaje científico es la distinción a una forma de código lingüístico (oral o escrito) con el que se comprenden o construyen textos científicos» (Domínguez, 2015, p. 8).

El lenguaje de la ciencia en español tiene exigencias particulares que están motivadas por la necesaria intelectualización de la lengua con la cual se expresan todas las ideas y realidades contemporáneas, en particular en las áreas científicas, técnicas, jurídicas, sociales y económicas.

Además, se debe estimular la difusión de la lengua a través de las nuevas tecnologías de la información debido a que es imprescindible su uso, ya sea por el tratamiento automatizado del lenguaje y/o por el número total de los hablantes y de naciones miembros de la comunidad lingüística.

1.3 El lenguaje científico de la carrera de Licenciatura en Química

El lenguaje científico, es considerado como vehículo de transmisión de los resultados investigativos de un proyecto científico. Constituye uno de los metalenguajes que más se han desarrollado en las últimas décadas por su necesaria utilización en la comunicación científica, partiendo de un uso determinado de signos lingüísticos propios de una ciencia, materia o profesión en particular. El uso indispensable de tecnicismos, en ocasiones incomprensibles por receptores que no están inmiscuidos en el ámbito científico, hace que este lenguaje tenga un léxico diferente al léxico del lenguaje común.

El lenguaje científico se caracteriza como un lenguaje universal debido a la comunicación internacional de experiencias científicas, cada término está correctamente normalizado por una comunidad científica internacional. Este lenguaje hace un uso objetivo de los términos, por ello las voces empleadas son monosémicas, para no dar lugar a la ambigüedad. Expresa el significado de las palabras sin admisión de nota cualitativa, el vocabulario no puede ser modificado por el contexto.

La Química se considera una ciencia difícil y al mismo tiempo una ciencia concreta porque en ella se estudian las características y las propiedades de las sustancias. Algunos autores plantean que es una ciencia abstracta porque la relación entre los cambios que se observan y las explicaciones no es evidente, puesto que se habla de los cambios químicos con un lenguaje simbólico muy distinto del que conoce y utiliza el estudiante universitario.

Existen dos grupos fundamentales de nomenclaturas: las que se asocian con criterios taxonómicos muy bien establecidos —por ejemplo, las botánicas, zoológicas, microbiológicas, químicas o farmacológicas— y otras que son más laxas a este respecto y hacen hincapié en orientaciones generales puramente terminológicas —por ejemplo, las anatómicas, fisiológicas, bioquímicas, genéticas, inmunológicas o patológicas—. Dentro de estas últimas tampoco hay uniformidad, a pesar de los esfuerzos de las comisiones de nomenclatura internacional de las

respectivas sociedades o corporaciones científicas que las cobijan.
(Gutiérrez y Navarro, 2014, p. 25)

La homogeneidad en la terminología y/o nomenclatura de la ciencia objeto de estudio, es imprescindible para que los estudiantes de Licenciatura en Química expongan coherentemente sus resultados de investigación utilizando el lenguaje científico que corresponda. El constante avance de la ciencia y la tecnología trae consigo un aumento cada vez mayor en la terminología y el uso que hace de esta el investigador. Cada rama de la ciencia posee su sistema de términos, encaminados a la divulgación del conocimiento de esa área y a la vez la diferencia del resto.

Por terminología en el sentido más amplio de la palabra se comprende a aquella parte de la composición lexical del idioma que abarca un léxico especial aplicable a la esfera de la actividad profesional de los hombres. En el sentido más estrecho de la palabra, terminología es un léxico especial que se relaciona con una de las ramas del conocimiento.
(Navarrete, Kletsman y Méndez, 1985, p. 2)

El campo de conocimiento dominado por el hombre de una ciencia específica ha ido creciendo en la medida de los nuevos descubrimientos en dicha rama. Por este motivo es de gran importancia que exista homogeneidad en la nomenclatura utilizada por estudiantes y profesores para una correcta comunicación científica, cuyo lenguaje científico va encaminado a lograr una perfecta coherencia y cohesión, en correspondencia con el tema tratado.

El conocimiento y la aprehensión de la nomenclatura química por parte de los estudiantes en la carrera de Licenciatura en Química, es una de las bases fundamentales para una correcta comunicación de los resultados obtenidos en cualquier investigación científica. La función principal de la nomenclatura química es asegurar que cada nombre represente solamente a un compuesto, aunque por diversas razones puede ocurrir que un compuesto sea representado por más de un nombre.

Al descubrir los primeros elementos químicos el hombre se limitó a identificarlos por las necesidades comunes y su uso, en donde solo se requería identificar la sustancia, antes del establecimiento de los sistemas de nomenclatura. Esta primitiva distinción de los elementos químicos ha traído como consecuencia que, en la actualidad, aún dentro de la comunidad científica, se empleen nombres triviales como, por ejemplo: a los compuestos H_2O y NH_3 , se les sigue llamando agua y amoníaco, respectivamente.

Por un lado, está el uso de nombres comunes para nombrar a los primeros elementos y por otro, la gran cantidad de nombres que le asignaban a un mismo compuesto.

Se puede decir entonces que el principal objetivo de la nomenclatura química es facilitar a la comunidad científica una metodología que le permita asignar descriptores a los compuestos, de manera que puedan identificarse sin ambigüedades.

Otra de las particularidades del lenguaje científico en la química es que se trata de que cada nombre provea la mayor información posible sobre el compuesto que representa. Por ejemplo, al nombrar el compuesto H_2SO_4 se percibe una enorme diferencia entre aceite de vitriolo y dihidrógeno, con respecto a la información que brindan estos nombres.

La nomenclatura química involucra palabras para nombrar los elementos químicos y por ende obedece a leyes sintácticas. La sintaxis es el conjunto de reglas gramaticales que permite construir frases a partir de palabras, de igual forma en la nomenclatura química la sintaxis incluye el empleo de símbolos (puntos, comas y guiones), el uso de números (por motivos especiales en lugares dados), así como el orden en que se citan las palabras, sílabas y símbolos.

Para la formación de nombres se parte de una raíz como base, a la que se adicionan otras unidades, entre las que ocupan un lugar de marcada importancia los afijos, los cuales pueden ser prefijos, infijos y sufijos, lo que depende del lugar donde se coloquen, o sea, antes, dentro o después de una raíz, respectivamente.

En la química se emplea el uso de símbolos para la representación de los elementos químicos en la tabla periódica.

El empleo actual de estos símbolos se debe a Berzelius, quien propuso utilizar la primera letra del nombre latino del elemento y en el caso de que el nombre de dos elementos comenzara por la misma letra utilizar otra contenida en su nombre para diferenciarlos, tal es el caso de los elementos azufre (S), selenio (Se) y estroncio (Sr). (Pérez, 2015, p. 37)

Se emplean, además, términos que pertenecen a los vocabularios científicos escrito y oral, como son: enlaces iónicos, enlaces covalentes, enlaces metálicos, puentes de hidrógeno, fuerzas de London, orbitales, nubes electrónicas, hibridaciones, resonancia, entre otros.

De igual manera ocurre con el lenguaje gráfico que se utiliza, por ejemplo: esquemas con partículas, coordenadas de reacción, diagramas de energía, entre otros. Este tipo de lenguaje es simbólico porque representa una realidad inobservable que ha sido modelada.

El lenguaje químico, como parte sustantiva del nivel simbólico, está constituido por un amplio vocabulario específico y por variados tipos de fórmulas y convenciones para representar sustancias, reacciones y mecanismos. Dicho lenguaje implica, por lo tanto, un complejo sistema de representación en permanente interacción con los modelos teóricos. Además, el discurso científico de la Química también involucra lenguaje matemático, y de fórmulas químicas que implican códigos y formatos sintácticos específicos. (Navarrete, Rodríguez y Hernández, 2017, p. 2)

En nuestro sistema de enseñanza el trabajo con la nomenclatura química está presente desde la enseñanza media; sin embargo, se puede apreciar que no siempre se utiliza la nomenclatura como es debido, esto conlleva a problemas futuros que persisten hasta los niveles superiores, convirtiéndose en uno de los principales problemas del uso del lenguaje científico.

1.3.1 Signos utilizados en la nomenclatura Química

La nomenclatura Química no solo se vale de la escritura de las fórmulas y los nombres químicos para formular y nombrar los compuestos, sino que además se apoya en diversos signos para hacerlo. Entre ellos: signos de inclusión (paréntesis, corchetes y llaves), guiones, punto, coma, así como punto y coma, entre otros.

En la nomenclatura química se emplean tres tipos de signos de inclusión con diferentes usos cada uno. Para las fórmulas se sigue el orden de anidamiento siguiente: [], [()], {{()}}, {{{()}}}. En los nombres, el orden de anidamiento es: (), [()], {{()}}, {{{()}}}.

Para ilustrar los usos de los signos de la nomenclatura química, la autora se acoge al criterio de Pérez (2015).

❖ Corchetes

En las fórmulas se emplean los corchetes para que:

- ☐ La entidad que representa a un compuesto de coordinación formalmente neutro quede encerrada;
- ☐ Las fórmulas de entidades complejas formalmente cargadas queden encerradas, el superíndice que indica la carga se coloca fuera del corchete, de igual forma el número de iones presentes en la sal se indican con subíndices;
- ☐ Las fórmulas de sales constituidas por catión y anión complejos queden encerradas;
- ☐ El símbolo del nucleido quede encerrado delante del compuesto modificado en compuestos marcados específica y selectivamente, esto distingue al átomo marcado del compuesto sustituido isotópicamente del átomo no sustituido;
- ☐ Las unidades repetidas en una cadena queden señaladas;
- ☐ El átomo o grupo de átomos que ocupan una posición octaédrica quede evidenciada.

En los nombres se usan los corchetes para que:

- ☐ El símbolo del nucleido en compuestos marcados de forma específica y selectiva, quede señalado delante del nombre de la parte del compuesto que está modificada isotópicamente;
- ☐ El nombramiento de ligandos orgánicos y la nomenclatura de los compuestos de cadena y cíclicos queden señalados.

❖ **Paréntesis**

En las fórmulas el paréntesis se utiliza para que:

- ☐ Las fórmulas de grupos de átomos queden encerradas;
- ☐ El grupo que está multiplicado quede encerrado, en este caso el subíndice multiplicador se escribe después del paréntesis;
- ☐ Las abreviaturas, las cuales representan nombres de ligandos en las fórmulas, queden encerradas;
- ☐ El estado de agregación de una especie química, quede señalado;
- ☐ El símbolo que representa un radical y su multiplicador en poliradicales, queden encerrados;
- ☐ Los símbolos de los átomos distribuidos al azar que ocupan el mismo tipo de posición, queden encerrados;
- ☐ El átomo o grupo de átomos en posición tetraédrica, queden señalados;
- ☐ La composición de un compuesto no estequiométrico quede indicada;
- ☐ El tipo de cristal formado en las sustancias cristalinas, quede indicada;
- ☐ Los signos de rotación en los compuestos ópticamente activos, queden encerrados;
- ☐ La unidad que se repite en un polímero quede indicada.

El uso de los paréntesis en los nombres es para que:

- ☐ Las fórmulas de grupos sustituyentes o nombres de ligandos, queden encerrados;
- ☐ El estado de oxidación de los átomos quede encerrado;

- La relación estequiométrica en los compuestos formalmente de adición, quede encerrada;
- La parte del nombre que sigue al término genérico en la nomenclatura de hidrógeno, queda encerrada;
- El número de átomos de hidrógeno en los compuestos del boro con este elemento, quede encerrado;
- El nombre que sigue a los prefijos multiplicadores, excepto cuando por algún motivo se usen otros signos de inclusión, quede encerrado;
- Los signos de rotación quedan señalados en las sustancias ópticamente activas;
- Los símbolos en letra itálica que representan enlaces entre dos o más átomos metálicos en los compuestos de coordinación, quedan encerrados;
- El punto de radical y el número de carga, si es conveniente hacerlo quedan señalados en los radicales;
- Los descriptores estereoquímicos quedan encerrados.
- El símbolo o los símbolos apropiados de los nucleidos quedan encerrados delante de la parte del nombre del compuesto que se sustituye isotópicamente.

❖ **Llaves**

En las fórmulas las llaves se utilizan en el orden jerárquico de anidamiento siguiente: [], [()], {{}}, {{{}}}, etc. Y en los nombres: (), [()], {[()}], {{{[()]}}}, etc.

❖ **Signos más (+) y menos (-)**

Estos signos se emplean para indicar el carácter negativo o positivo de la carga en fórmulas y nombres. También pueden indicar el sentido de la rotación óptica en la fórmula y en el nombre de un compuesto ópticamente activo.

❖ **Guion corto**

Tiene varios usos en las fórmulas y nombres. Siempre se coloca contiguo a los elementos que separa. Se utiliza para:

- La separación de símbolos como η (eta), μ (my) y κ (kappa) del resto de una fórmula o un nombre;

- ☐ La separación del signo de la rotación óptica del nombre y de la fórmula;
- ☐ La separación de los indicadores geométricos o estructurales y estereoquímicos: ciclo, catena, cuadrado, del resto de la fórmula. En los agregados, los localizadores de posición también se separan de forma similar;
- ☐ La separación de los localizadores de posición del resto del nombre;
- ☐ La separación del símbolo del nucleido marcado por su localizador en la fórmula de un compuesto marcado selectivamente;
- ☐ La separación del nombre de un ligando-puente del resto del nombre.

❖ **Guion largo**

En las fórmulas solo se utiliza cuando es de tipo estructural. En los nombres se utiliza para:

- ☐ Indicar la unión metal-metal en compuestos polinucleares. Estos separan los símbolos de los que participan en el enlace, los cuales se escriben en cursiva y se encierran entre paréntesis al final del nombre.
- ☐ Separar los nombres de los constituyentes individuales en los compuestos formalmente de adición.

❖ **Barra oblicua**

Se utiliza para separar los números arábigos que indican la proporción de los constituyentes individuales en los compuestos formalmente de adición.

❖ **Punto central**

Algunos usos son los siguientes:

- ☐ Se emplea en las fórmulas de los compuestos formalmente de adición, que incluyen hidratos, clatratos, aductos, sales dobles y óxidos dobles. En estos casos, el punto centrado separa los componentes individuales. Este punto se coloca en el centro de la línea.
- ☐ Se emplea un punto mucho mayor para indicar la presencia de electrones no pareados en las fórmulas y nombres de radicales.

❖ Coma

- Se utiliza para la separación de indicadores de posición o localizadores al escribir los nombres y para la separación de los símbolos de los átomos ligantes de un ligando quelato polidentado.
- Para separar, en química del estado sólido, los símbolos de los átomos que ocupan la misma posición en un ordenamiento al azar.
- Para separar los números de oxidación en un compuesto con mezcla de valencias.
- Para separar los símbolos de átomos marcados en compuestos marcados selectivamente.

❖ Punto y coma

Se utiliza en los nombres de coordinación, para ordenar los localizadores previamente separados por comas.

Para separar los subíndices que indican los números posibles de nucleidos marcadores en los compuestos marcados selectivamente.

❖ Espacios

En la nomenclatura de química inorgánica no se utilizan espacios entre los símbolos que conforman la fórmula de una especie. Los nombres se separan mediante un espacio, según las reglas definidas, aunque estas pueden variar de un idioma a otro. En español, algunos espacios entre partes del nombre se sustituyen por la preposición *de* y la conjunción *y*.

- Al nombrar los compuestos binarios se utiliza la preposición *de* para separar la parte electropositiva de la electronegativa.
- En español también es necesario utilizar la preposición *de* al nombrar los compuestos de coordinación, excepto en los neutros.
- No se pone espacio entre el nombre y el estado de oxidación o número de carga, después de la coma, al separar dos estados de oxidación, al indicar el estado de agregación.

- En los nombres de los compuestos formalmente de adición se utiliza el espacio para separar el descriptor estequiométrico del resto del nombre.
- Para separar los números arábigos de los símbolos de los átomos centrales en el descriptor de enlace de una entidad polinuclear, que tiene varios enlaces directos entre los átomos centrales.
- En la nomenclatura de la química del estado sólido se deja un espacio entre la fórmula y el tipo de estructura.

❖ **Elisión de vocales**

En las nomenclaturas de adición y de composición se presenta la posibilidad de eliminar letras al utilizar prefijos multiplicadores, pero la elisión de letras en estos casos es inadmisibles, por este motivo se escriben los nombres sin omitir ninguna letra. Sin embargo, el uso ha impuesto monóxido en lugar de monoóxido.

❖ **Adición de letras**

De acuerdo con la gramática española, los nombres de los elementos que comienzan por la letra r la doblan, cuando siguen a una palabra que termina en vocal.

❖ **Localizadores**

Los localizadores indican la posición que ocupa un sustituyente en una molécula progenitora o una característica dentro de esta, pueden ser letras o números arábigos.

❖ **Números arábigos**

Los números arábigos tienen una gran importancia en la nomenclatura química:

Uso en las fórmulas:

- Como subíndice (a la derecha) para indicar el número de átomos o de grupos de átomos.
- Como superíndice (a la derecha del símbolo) para indicar la magnitud de la carga iónica.

- ☐ Como coeficiente para indicar la composición de un compuesto formalmente de adición o no estequiométrico. En este caso el coeficiente se escribe antes de cada constituyente de la fórmula.
- ☐ Como superíndice y subíndice, a la izquierda del símbolo que representa el nucleido para indicar el índice de masa (superíndice) y el número atómico (subíndice).

Uso en los nombres:

- ☐ Para indicar cargas iónicas a continuación del nombre.
- ☐ En la nomenclatura de los compuestos de boro para indicar el número de hidrógenos de borano progenitor.
- ☐ Para indicar el número de enlaces metal-metal, en los compuestos polinucleares.
- ☐ En el descriptor estequiométrico situado al final de los compuestos de adición.

❖ **Números romanos**

Se emplean de la manera siguiente:

- ☐ En las fórmulas, como superíndices para indicar el estado de oxidación formal de un elemento.
- ☐ En los nombres, para indicar el estado de oxidación de un átomo. En este caso se encierra entre paréntesis y contiguo al nombre de la entidad que califica.

❖ **Letra cursiva o itálica**

Entre los múltiples usos de la letra cursiva o itálica se pueden citar los siguientes:

- ☐ Para indicar prefijos geométricos y estructurales como ciclo, triángulo, cadena y nido.
- ☐ Para distinguir los símbolos de átomos centrales en el descriptor de enlace en compuestos polinucleares.
- ☐ Para indicar el tipo de estructura en óxidos e hidróxidos dobles.
- ☐ Para representar números se utilizan letras cursivas minúsculas, especialmente en fórmulas, cuando los números son indefinidos.

❖ Alfabeto griego

Las letras griegas: Δ , δ , η , κ , Υ , μ (en tipo romano) tiene múltiples usos en la nomenclatura de química inorgánica sistemática.

Algunos de estos son:

- ☐ Se utilizan μ cuando se quiere designar un ligando puente.

La κ se utiliza como un indicador del átomo ligante en el Convenio Kappa.

CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL LENGUAJE CIENTÍFICO DE LOS ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN QUÍMICA

2.1 Diagnóstico de necesidades

Este trabajo tiene carácter dialéctico-materialista, lo cual facilitó a la investigadora la obtención de resultados significativos con la aplicación del diagnóstico de necesidades.

Para el desarrollo efectivo de la presente investigación se utilizó el método analítico-sintético, mediante el cual se caracterizó el lenguaje científico de la Química y se determinaron las principales regularidades a partir de la aplicación del diagnóstico; el método inductivo-deductivo se utilizó para caracterizar el lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química y el método histórico lógico se utilizó para fundamentar los postulados que defiende la autora que se basan en los criterios de Ileana Domínguez García.

Para diagnosticar el estado actual de los estudiantes de Licenciatura en Química, se aplicó un diagnóstico (Ver anexo 1) en el curso académico 2016-2017 mediante el cual se constataron las carencias de estos estudiantes, por ejemplo: incoherencia en los planteamientos, uso de muletillas, errores en el uso de la terminología científica, errores en la morfología y la sintaxis, vocabulario pobre o escaso, errores en la pronunciación, diapositivas con mucha información, alta dependencia del *PowerPoint* durante la exposición. La autora pudo grabar las exposiciones relacionadas con la práctica laboral de los estudiantes muestreados.

La revisión bibliográfica le permitió a la investigadora profundizar en el estudio del lenguaje científico utilizado en la enseñanza superior cubana y la importancia que se le confiere al mismo en la actualidad. La observación participante condujo a la investigadora al intercambio de ideas con los estudiantes muestreados y con los profesores del colectivo de año académico.

Las entrevistas (Ver anexo 2) se les aplicaron a 5 profesores del colectivo del primer año académico de la carrera de Licenciatura en Química, el principal objetivo es

conocer sus experiencias sobre el tratamiento metodológico proporcionado al lenguaje científico de la especialidad.

Las encuestas (Ver anexo 3) se les aplicaron a todos los estudiantes de cuarto año de Licenciatura en Química, estas se utilizaron con el objetivo de indagar acerca de los conocimientos del lenguaje científico de los estudiantes muestreados y la motivación que poseen hacia este tema.

Después de aplicados los métodos y las técnicas de investigación, se pudieron constatar las regularidades siguientes:

- ☐ No existe suficiente trabajo metodológico por parte del colectivo de año para el trabajo con el lenguaje científico en las asignaturas de la especialidad.
- ☐ No existen suficientes materiales didácticos para trabajar esta temática.
- ☐ No existe suficiente trabajo interdisciplinario por parte del colectivo de año para el trabajo con el lenguaje científico en las asignaturas de la especialidad.
- ☐ No existen suficientes tareas docentes desde las asignaturas de la especialidad para el trabajo con el lenguaje científico.
- ☐ No existe suficiente integración de contenidos entre las asignaturas de la especialidad para el trabajo con el lenguaje científico.

2.2 Análisis y caracterización del lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química

El lenguaje cuenta con una doble funcionalidad, tanto en la lengua como en los signos lingüísticos existen dos planos: el plano de la expresión y el plano del contenido.

Teniendo en cuenta las relaciones existentes entre ambos planos, se plantea la existencia de entidades, estas se manifiestan en unidades de diversa magnitud. Estas unidades están constituidas unas por otras y gracias a la segmentación de las mismas (superiores en sus constituyentes) quedan conformados los niveles lingüísticos de la siguiente manera: fonético-fonológico, morfológico, léxico y sintáctico.

Por tanto, se entenderá como nivel lingüístico: «la estructuración jerárquica del sistema de la lengua, en virtud de la cual cierto tipo de unidades (sígnicas o subsígnicas) se combinan sintagmáticamente unas con otras a fin de constituir una unidad de orden, jerarquía o rango constructivo superior» (Curbeira, 2011, p. 81).

En correspondencia con el objeto de estudio de la presente investigación, la autora no consideró necesario el análisis del nivel fonético-fonológico, debido a que las mayores dificultades presentadas por los estudiantes fueron detectadas en los demás niveles de la lengua, dígase el morfológico, el léxico y el sintáctico.

En el nivel morfológico se ubica el conjunto de unidades sígnicas (poseedoras de contenido y de forma), de las que una parte es un subconjunto finito: morfemas derivativos y morfemas flexivos y la otra parte es un subconjunto infinito: morfemas radicales.

En este nivel se ubican también las categorías gramaticales que le son inherentes a cada una de las diferentes clases léxico-gramaticales (sustantivo, adjetivo, verbo, adverbio, preposición, conjunción).

La rama de la lingüística encargada del análisis del nivel morfológico es la morfología, que analiza la estructura gramatical de las palabras, la estructura morfé mica y los procesos de formación de las palabras, por tanto, se considera al morfema como unidad básica del nivel morfológico.

El morfema «es una unidad mínima significativo-funcional que se determina en la segmentación consecutiva de las palabras-forma y a través de la oposición a otras que presentan algo en común y alguna diferencia» (Curbeira, 2011, p. 109).

El plano de la expresión del morfema está integrado por un sintagma fónico mínimo, que es el resultado de la segmentación de la palabra y que aparece ordenado linealmente, el cual se nombra morfo. Existen morfos que expresan plural como: -s, -es, -Ø. Existen además morfos para nombrar modo, tiempo, número, persona, género.

Otra de las categorías presentes en el nivel morfológico son los afijos, morfemas que se usan en el proceso de derivación y, en ciertos casos, en el proceso de flexión para formar nuevas palabras a partir de otras primitivas y así ampliar una familia léxica determinada, estos se añaden siempre al lexema o a la raíz. Estos afijos se dividen en: prefijos, sufijos, interfijos, flexiones y postfijos.

En la química los sufijos y las terminaciones, son de varios tipos y cada uno de estos contiene información determinada, por ejemplo, pueden especificar el grado de saturación de un compuesto progenitor en nomenclatura de sustitución: hexano (simple enlace), hexeno (doble enlace). Otras terminaciones indican la naturaleza de la carga que posee el compuesto completo; así, clorato se refiere a un anión compuesto; cloruro, a un anión simple o a un ligando. Un sufijo puede referirse al nombre de un grupo como hexilo.

Los prefijos indican, por ejemplo, sustituyentes en la nomenclatura de sustitución como en el nombre clorotrisilano y los ligandos en la nomenclatura de coordinación como el nombre acuacobalto.

Los prefijos multiplicadores se pueden utilizar para indicar el número de constituyentes o ligandos en nomenclatura de adición, por ejemplo, hexaacuacobaltato. (Pérez, 2015, p. 84)

- A continuación, se relaciona una lista de prefijos multiplicadores:

- (1): mono-
- (2): di-; bis-
- (3): tri-; tris-
- (4): tetra-; tetraquis-
- (5): penta-; pentaquis-
- (6): hexa-; exaquis
- (7): hepta-; heptaquis
- (8): octa-; octaquis-
- (9): nona-nonaquis-
- (10): deca-decaquis-
- (11): undeca-
- (12): dodeca-
- (13): trideca-
- (14): tetradeca-
- (15): pentadeca-
- (16): hexadeca-
- (17): heptadeca-
- (18): octadeca
- (19): nonadeca-
- (20): ico-
- (21): henicos-
- (22): docosa-
- (23): tricosa-
- (24): tetracosa-

(31): triaconta-
(31): hentriaconta-
(35): pentatriaconta-
(40): tetraconta-
(48): octatetraconta-
(50): pentaconta-
(52): dopentaconta-
(60): hexaconta-
(70): heptaconta-
(80): octaconta-
(90): nonaconta-
(100): hecta-

En el nivel léxico se ubican el caudal léxico de toda lengua, el cual está constituido por los lexemas y los fraseologismos. Al igual que el nivel morfológico, el nivel léxico es estudiado por una rama específica de la lingüística: la lexicología, que se ocupa de las características y desarrollo de las unidades que componen este nivel, además de su funcionamiento y las relaciones establecidas entre ellas.

El lexema «es una unidad básica, bilateral y abstracta del sistema de la lengua que se caracteriza por una gran autonomía semántica. Es una unidad que se concreta formal, funcional y semánticamente en el discurso» (Curbeira, 2011, p. 129).

- Algunos ejemplos que se encuentran dentro del nivel léxico de la Química son los siguientes: sólidos en suspensión, alto contenido de color, carbonato.

La disciplina lingüística que estudia el nivel sintáctico es la sintaxis. Esta rama estudia las relaciones sintagmáticas entre las palabras y los grupos de palabras. La sintaxis está íntimamente relacionada con el resto de niveles de la lengua. Las unidades

básicas del nivel sintáctico son: el sintagma (entendido como la combinación de palabras) y la oración.

«El sintagma es una unidad resultante de la combinación de una palabra-forma con otras sobre la base de un tipo específico de relación sintáctica» (Curbeira, 2011, p. 170).

La estructura de estos sintagmas puede variar de acuerdo a la lengua en la que se construyan, pero poseen características comunes independientemente de la lengua, como son: un miembro nuclear; una función, un significado categorial y una cantidad específica de miembros.

Al interior del sintagma se dan diferentes tipos de relaciones, tal es el caso de la concordancia, que constituye uno de los recursos sintácticos más importantes. Este recurso consiste en un proceso morfosintáctico, por ello se hace concordar el adjetivo con el sustantivo en el siguiente orden: sustantivo+adjetivo; y entre el pronombre y la persona del verbo: tercera persona del singular+tercera persona del presente simple (ella salta).

«La oración, por otra parte, es una estructura sintáctica que sigue un modelo constructivo gramatical en correspondencia con las leyes específicas de cada lengua y que sirve de base para la formación y expresión del pensamiento» (Curbeira, 2011, p. 171).

Varios de los textos en la Química cumplen la función de describir cualquier tipo de proceso que ocurra en diferentes reacciones químicas, por ejemplo:

- Como parte del cálculo del número promedio de puentes de hidrógeno se determinó que inicialmente existe una baja formación de puentes de hidrógeno menor a la unidad. Luego que la temperatura comienza a ascender se nota un aumento considerable de la solubilidad del compuesto asociado a un incremento de los puentes de hidrógeno hasta un cierto valor de temperatura donde comienza a mantenerse constante. A partir de ese momento la solubilidad dependerá de otros factores como son las interacciones por fuerzas de Van Der Waals o coulómbicas.

El estudiante de Licenciatura en Química debe apropiarse, desde el primer año de la carrera, de los términos necesarios para comunicar sus resultados científicos. En esta carrera se estudian asignaturas como: *Química inorgánica*, *Química analítica*, *Química general*, *Química cuántica*, entre otras, en las cuales se manejan términos lingüísticos aún desconocidos por los estudiantes que comienzan en el primer año de estudio.

El lenguaje científico de la química, está permeado de la terminología específica de esa rama la ciencia, por lo que el principal objetivo del estudiante debe ser dominarla. Para ello es necesario conocer sus términos y su significado; y a su vez comprender la alusión de sus símbolos y representaciones ya que estos también forman parte de su lenguaje.

La diferencia entre el lenguaje científico de la Química y el lenguaje coloquial radica en que el primero, posee una construcción lingüística particular que lo hace más complejo; tiene sus propios códigos, estilo y se adecua al contexto donde se usa, es especializado con una terminología compleja que evoluciona en consecuencia con el desarrollo tecnológico de la ciencia.

Existen comités, asociaciones, academias, los cuales han publicado diccionarios terminológicos, manuales, nomenclaturas, libros, donde se recogen las normas utilizadas de esta especialidad, ellos mantienen la homogeneidad en la ciencia; por ejemplo: el Consejo de la Asociación Internacional de Sociedades Químicas, el cual creó una comisión para la nomenclatura orgánica e inorgánica: International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). En el 2005 tuvo lugar la publicación: *Nomenclature Of Inorganic Chemistry. IUPAS Recommendations 2005*, que ha sido tomado como consulta obligada para contribuir con la divulgación de la nomenclatura de la química inorgánica; a esta publicación se le conoce también con el nombre de Libro Rojo (Red Book), en él aparecen novedosas recomendaciones que contribuyen a que se sistematice el contenido y a que no exista ambigüedad en los términos.

En el año 2015, Francisco H. Pérez Sanfiel, publicó en Cuba el libro titulado: *Nomenclatura Química Inorgánica. Una contribución a su actualización*, con el objetivo

de lograr que los estudiantes tengan un mejor acceso a las reglas que deben seguir para nombrar y formular en la química inorgánica.

Después de haber analizado el lenguaje científico que se emplea en la carrera de Licenciatura en Química, la investigadora ha podido caracterizar el lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química.

Este tipo de lenguaje en los estudiantes muestreados presenta características morfológicas, como, por ejemplo:

- Los verbos se utilizan en forma pronominal, lo que otorga al texto impersonalidad y se emplean en el tiempo presente del modo indicativo y en la tercera persona del singular; por ejemplo: se redujo el tamaño de las muestras de suelo, la remoción de materia orgánica en el humedal mostró el mejor ajuste al modelo cinético de saturación.
- El uso del plural de modestia; por ejemplo: en el anexo 3 se reportan los resultados obtenidos por cada réplica, teniendo en cuenta que los productos de oxidación secundaria muestran una reducción expresada mediante el índice de p-anisidina, podemos afirmar que la bentonita tiene la capacidad de adsorber estos tipos de compuestos.
- Los afijos en la formación de palabras, por ejemplo: hexilo, cloruro, clorocristalino, acuacobaltato, hexaacuacobaltato, diclorometano, pentafluoro, desecadora
- La presencia de sufijos derivativos, por ejemplo: extractor, remoción, comúnmente
- El uso de los pronombres es limitado, no se utilizan: yo, tú, usted, él, ella, ellos, nosotros
- La sustantivación de los adjetivos, los que adquieren una significación de acuerdo al contexto y los convierte en términos que expresan con mayor exactitud las ideas y los conceptos, por ejemplo: líquido rojo (adjetivo) - el rojo

indica (sustantivo), grasas contaminantes (adjetivo)- los contaminantes evidencian las deficiencias del humedal (sustantivo)

- El uso de diminutivos en la formación de palabras no existe, debido a que le aporta neutralidad y objetividad al discurso científico. Se habla siempre de cantidades exactas, por ejemplo: Se disolvió con 1 mL de tolueno y con 2 mL del ácido sulfúrico al 1 % en metanol
- El uso de siglas y acrónimos como parte del proceso de acortamiento en la formación de palabras, por ejemplo:

Las abreviaturas símbolos y acrónimos, utilizados en este trabajo, se relacionan a continuación en orden alfabético:

ACTs	Terapia combinada de artemisinina
AMs	Antimalaricos
ANOVA	Análisis de Varianza
AUC	Área bajo la curva
C1	Clase negativa
C2	Clase positiva
CP	Componentes Principales
CV	Cribado virtual
EC ₅₀	Concentración efectiva media máxima
FN	Falsos negativos
FP	Falsos positivos
GNF	Instituto de Genómica de la Fundación de Investigación Novartis
GSK	GlaxoSmithKline
HTS	Cribado de alto rendimiento
mRMR	Mínima redundancia máxima relevancia
μM	micromolar
OECD	Organización para la cooperación económica
P	Plasmodium
PDR	Prueba de diagnóstico rápido
QSAR	Relaciones cuantitativas de estructura – actividad
ROC	Curva del operador receptor
St. Jude	Hospital de investigación infantil de St. Jude
SVM	Máquinas de soporte vectorial
TN	Verdaderos negativos
TP	Verdaderos positivos

El lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química se caracteriza en el nivel léxico por:

- El sustantivo acompañado de adjetivo especificativo, por ejemplo: ácido behénico, materia orgánica
- El verbo modal poder formando perífrasis verbal, generalmente de infinitivo con función atenuante, por ejemplo:
 - a. de acuerdo a las especificaciones de la norma (ASTM C618-03, 2003), las mismas se pueden clasificar en dos grandes grupos...
 - b. la contribución al calor total acumulado puede llegar a ser significativa para tiempos de reacción relativamente largos
- El sustantivo concreto y el sustantivo abstracto, por ejemplo: humedal, olor
- La utilización de préstamos lingüísticos: pool de aceite, wtc binder
- El uso de términos de ciencias afines como la Matemática, la Biología, la Física, entre otras; por ejemplo:

- Galano (*Carcharhinus longimanus*)
- Jaquetón (*Carcharhinus falciformis*)
- Gata (*Ginglimostoma cirratum*)

Dentro de las enfermedades parasitarias, el paludismo o malaria es la más importante si se tienen en cuenta el número de individuos que enferman anualmente y su impacto socioeconómico (Komba et al., 2009). La malaria es una enfermedad infecciosa, producida por un protozoo intracelular del género *Plasmodium*. Existen 5 especies que pueden infectar al hombre, ellos son: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* y *P. knowlesi*. Los parásitos se transmiten por la picadura de la hembra del mosquito *Anopheles* y la forma más frecuente y grave de la enfermedad se debe a *P. falciparum*. De forma general, las manifestaciones clínicas consisten en escalofríos y palidez cutánea, que se alterna con sensación de calor y rubefacción cutánea, sequedad e hipertermia.

- El establecimiento de relaciones de antonimia, por ejemplo: orgánica-inorgánica
- El sintagma de significado unitario, por ejemplo: ácidos grasos, cadena lipídica
- El epónimo, por ejemplo: Embudo de Gooch, Cono Imhoff

El lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química se caracteriza en el nivel sintáctico por:

- El uso de sintagmas nominales complejos, por ejemplo: la materia prima del pool de aceite de hígado de tiburón
- El uso de la construcción predicativa nominal, que se elabora con los verbos ser y estar más un sustantivo, así como la construcción predicativa verbo-nominal, donde el sustantivo lleva la principal carga semántica y la construcción de predicado compuesto verbal, formada por el verbo más un infinitivo, por ejemplo: se obtienen en forma de pedazos gruesos que para ser evaluadas y procesadas posteriormente es necesario un gasto de energía en su trituration
- La condensación sintáctica, entendida como la expresión de un volumen de información con un mínimo de palabras, son condensadores las formas no personales del verbo (infinitivo, gerundio y participio), por ejemplo: representando aproximadamente el 8 %
- La subordinación sustantiva, por ejemplo: La diferencia de masa entre estas pesadas nos da el valor del SiO_2 que estaba presente en la muestra antes de la incineración
- La subordinación adjetiva, por ejemplo: La volumetría es un método de análisis químico cuantitativo empleado para determinar la concentración desconocida de un reactivo (analito) haciéndola reaccionar con otra sustancia que contiene una alta concentración de agua
- La combinación de exposición de ideas con la descripción de procesos mediante la caracterización, por ejemplo:
 - a. Como parte del cálculo del número promedio de puentes de hidrógeno se determinó que inicialmente existe una baja formación de puentes de

hidrógeno menor a la unidad. Luego que la temperatura comienza a ascender se nota un aumento considerable de la solubilidad del compuesto asociado a un incremento de los puentes de hidrógeno hasta un cierto valor de temperatura donde comienza a mantenerse constante. A partir de ese momento la solubilidad dependerá de otros factores como son las interacciones por fuerzas de Van Der Waals o coulómbicas.

- b. Existen diferentes métodos de obtención de aceites de pescado, de los cuales la extracción en condiciones específicas de temperatura y tiempo es el más utilizado (Aidos et al., 2001). Durante el proceso de calentamiento se pueden producir procesos oxidativos de los lípidos; la naturaleza de estas alteraciones depende de factores tales como la temperatura, el tiempo de calentamiento y el grado de insaturación del aceite.
- Las tipologías textuales más utilizadas en el lenguaje de la Química son la argumentación y la exposición. La argumentación se usa para demostrar, comprobar, justificar, convencer, o refutar una teoría, juicio o idea sobre algún objeto, fenómeno o proceso que se estudie, donde se llega a determinadas conclusiones; en la descripción a partir de datos acumulados se exponen las cualidades de los objetos, fenómenos y procesos estudiados, lo que facilita su interpretación como un todo. Por ejemplo:
- a. El método utilizado cumple con todos los criterios evaluados para este análisis, lo que indica que la técnica analítica es lineal en el intervalo de concentraciones estudiado de (0,1-0,7) mg/L, con una alta correlación entre la absorbancia y la concentración evidenciado por los elevados valores de r y R^2 . La estadística R-cuadrado indica que el modelo tal como está ajustado explica el 99,2596% de la variabilidad en la absorbancia. El coeficiente de correlación es igual a 0,996291, lo que indica una relación relativamente fuerte entre las variables. El error

estándar de la estimación muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0069441.

- b. El error absoluto medio (MAE) de 0,00551927 es el valor promedio de los residuos. La estadística de Durbin-Watson es una prueba de residuos para determinar si existe una correlación significativa en función del orden en que aparecen en su archivo de datos (Durbin-Watson statistic = 2,25999 (P=0,6432)). Dado que el valor P es mayor que 0,05, no hay indicación de autocorrelación en serie en los residuos al nivel de confianza del 95,0%.

Otras de las características presentes en el lenguaje científico de los estudiantes muestreados, son las siguientes:

- El uso de símbolos procedentes de otras ramas de la ciencia como la matemática, por ejemplo:
 - a. Para completar la descripción de los compuestos se utilizan símbolos matemáticos (+y -): (2+), tetracarbonilferrato (-II)

$$Error = \frac{FP + FN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1)$$

$$Exactitud = 1 - Error \quad (2)$$

$$Razón\ de\ TP = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

$$Razón\ de\ FP = \frac{FP}{FP + TN} \quad (4)$$

$$Precisión = \frac{TP}{FP + TN} \quad (5)$$

$$Especificidad = \frac{TN}{TN + FP} \quad (6)$$

Fig.1: Fórmula para el cálculo de error

- El uso de signos de puntuación en la gramática de la nomenclatura química: [Ru (HSO₃)₂ (NH₃)₄], di-μ-hidroxido-(μ-nitrito-κN:κO), SiH₂ClSiHClSiH₂Cl_{1,1,2,3}-triclorocristalino.

- El uso de esquemas, dibujos, gráficos y tablas como apoyo para la comunicación de resultados científicos, por ejemplo:

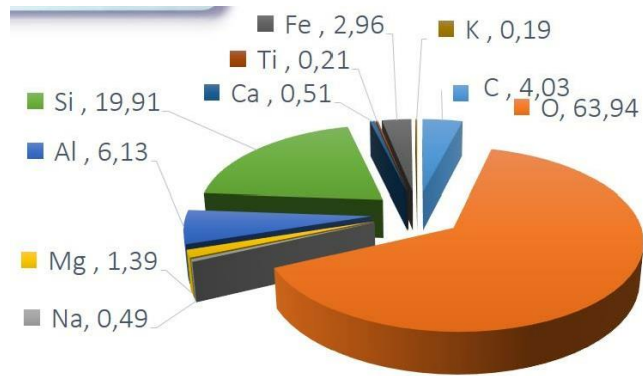


Fig.2: Características de la Bentonita



Fig.3: Purificación con Bentonita Natural

ANÁLISIS DE ACEITE PURIFICADO							(CXS 329-2017)
Réplicas	Índice de acidez			Índice de p-anisidina	Índice de peróxidos	Rendimiento de blanqueado	Valor de Tox
	WAV	WFFA	WFFAo				
1	0,45	0,22	0,22	30	1,8	45,04	33
2	0,60	0,30	0,30	28	0,4	13,74	28
3	0,30	0,15	0,15	20	3,8	29,01	28
4	0,60	0,30	0,30	21	3,4	23,66	28
5	0,58	0,29	0,29	18	4,2	14,50	26
6	0,60	0,30	0,30	32	2,7	17,27	34
7	0,60	0,30	0,30	16	1,5	27,10	28
Promedio	0,53	0,27	0,27	23	2,5	24,33	29
Desviación Estándar	0,11643	0,05390	0,05853	6,24460	1,37203	10,93473	3,00575
Coefficiente de Variación (%)	21,86	20,24	21,86	26,86	54,28	44,94	10,32
Límites de calidad	≤ 3,0			≤ 20	≤ 5,0	≤ 26	

Fig.4: Análisis de aceite purificado

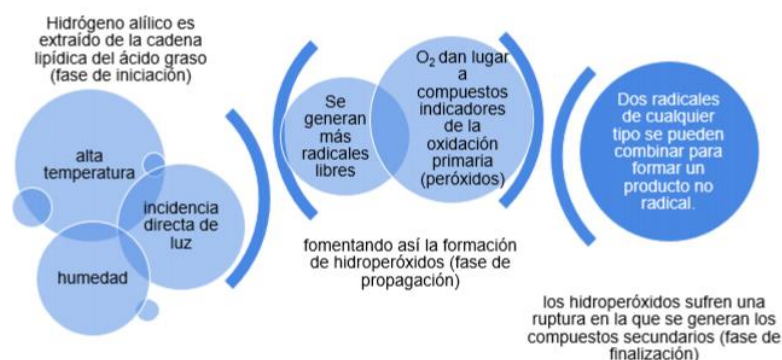


Fig.5: Autooxidación de los ácidos grasos

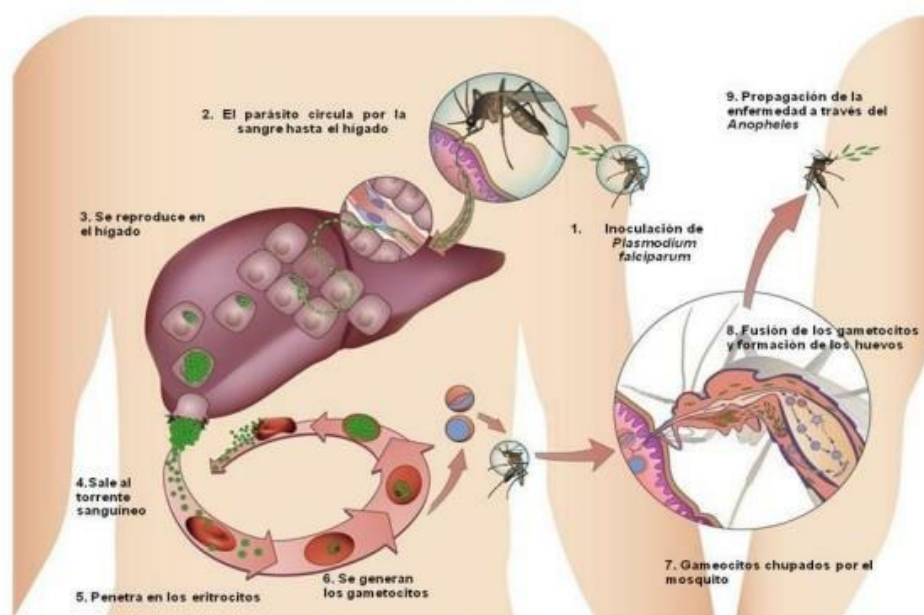


Figura 1.1: Ciclo de vida del *P. falciparum* en un humano.

Fig.6: Ciclo de Vida del *P. falciparum* en un humano

Los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Química requieren de preparación para exponer sus resultados científicos, tanto de forma oral como de forma escrita, esto requiere del estudio de materiales didácticos y de libros de texto de las diferentes asignaturas. La investigación sirve de base para futuros estudios de este tipo de lenguaje y muestra resultados positivos en cuanto al uso que hace el estudiantado universitario de la comunicación científica.

CONCLUSIONES

La investigación realizada ha permitido obtener las siguientes conclusiones:

- ☐ El lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV ha sido caracterizado de acuerdo con los niveles de la lengua que define Ana Curbeira. Las principales características se aprecian en los niveles morfológico, lexical y sintáctico, estas se determinaron a partir del análisis de los informes de la práctica laboral y de las exposiciones del trabajo de curso por parte de los estudiantes.
- ☐ Las características más relevantes del lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química de la UCLV son:
 - a. afijos en la formación de palabras
 - b. sufijos derivativos
 - c. siglas y acrónimos
 - d. préstamos lingüísticos
 - e. términos de ciencias afines
 - f. epónimos
 - g. sintagmas nominales complejos
 - h. condensaciones sintácticas
 - i. símbolos procedentes de otras ramas de la ciencia
 - j. esquemas, dibujos, gráficos y tablas
- ☐ Los rasgos del lenguaje científico de la carrera de Licenciatura en Química de la UCLV se delimitaron a partir del estudio de los textos fundamentales que utilizan actualmente los profesores y los estudiantes muestreados.

RECOMENDACIONES

- ☐ Elaborar un glosario de términos de la especialidad de Licenciatura en Química.
- ☐ Elaborar un manual de comunicación científica relacionado con esta carrera.

BIBLIOGRAFÍA

- Abello, A. M. (2018). Análisis del discurso. Diversas miradas desde las tipologías textuales (Vol. 1). Cuba, La Habana: Editorial Félix Varela.
- Abello, A. M. (2018). Análisis del discurso. Diversas miradas desde las tipologías textuales (Vol. 2). Cuba, La Habana: Editorial Félix Varela.
- Artigas, M. (1992). Los límites del lenguaje científico. Veinte claves para la nueva era, 113-131.
- Autores, C. d. (1987). Fundamentos de comunicación científica y redacción técnica Retrieved from <http://repiica.iica.int/docs/B2298e/B2298e.pdf>
- Autores, C. d. (2002). Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas: Aprendizaje, Enseñanza, Evaluación Retrieved from http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/marco/cvc_mer.pdf
- Autores, C. d. (2009). Nueva gramática de la lengua española (R. A. Española). España, Madrid: Espasa.
- Autores, C. d. (2012). Manual de comunicación científica. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas. Cuba, Santa Clara.
- Autores, C. d. (2014). Informe en opción al Premio CITMA Nacional del proyecto Estrategia linguodidáctica para potenciar en los profesionales la comunicación científica. Cuba, Santa Clara: Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas.
- Autores, C. d. (2016). Diccionario de la lengua española. España, Madrid: Real Academia Española.
- Autores, C. d. (2019). Exposiciones orales de la práctica laboral de los estudiantes de cuarto año de Licenciatura en Química. Cuba, Santa Clara: Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas.
- Autores, C. d. (2019). Informes finales de trabajos de cursos de cuarto año de Licenciatura en Química. Cuba, Santa Clara: Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas.

- Autores, C. d. (2019). Presentaciones digitales de los estudiantes de cuarto año de Licenciatura en Química. Cuba, Santa Clara: Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas.
- Báez, M. (2006). Hacia una comunicación más eficaz. Cuba, La Habana: Pueblo y Educación.
- Bajtín, M. (1999). Estética de la creación verbal Retrieved from <https://circulosemiotico.files.wordpress.com/2012/10/estetica-de-la-creacion-verbal.pdf>
- Barthes, R. (1984). El susurro del lenguaje. Más allá de la palabra y la escritura. España, Barcelona Paidós Comunicación.
- Bazán, A. (2013). La biología y su lenguaje científico, un análisis lingüístico. Santiago, 261-271.
- Calsamiglia, H. & Tusón, A. (1999). Las cosas del decir. <http://www.fileserve.com/list/Rx7Npdh>
- Calsamiglia, H. (1994). El estudio del discurso oral. Signos.
- Campos, R. (2000). La comunicación científica: ¿Arte o ciencia? Ars Pharmaceutica 41, 11-18.
- Canale, M. & Swaim, M. (1996). Fundamentos teóricos de los enfoques comunicativos I. Signos.
- Cassany, D. (1999). Construir la escritura. España, Barcelona: Paidós.
- Cassany, D., Luna, M. & Sanz, G. (1993). Enseñar lengua. España, Barcelona: Graó.
- Cassany, D., Luna, M. & Sanz, G. (1998). Enseñar lengua. España, Barcelona: Graó.
- Chomsky, N. (1975). Aspectos de la teoría de la sintaxis. España, Madrid: Aguilar.
- Curbeira, A. (2011). Introducción a la teoría del lenguaje. Cuba, La Habana: Félix Varela.
- De Saussure, F. (1972). ¿Qué es la lingüística? Cuba, La Habana: Instituto cubano del libro.

- Díaz, A. (2014). La comunicación oral y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Consideraciones desde una concepción desarrolladora. Ciencias Pedagógicas.
- Domínguez, I. (2007). Comunicación y texto. Ciudad de La Habana. Material digital.
- Domínguez, I. (2009). Un acercamiento al lenguaje del texto científico. Varona, 67-72.
- Domínguez, I. y colegas. (2015). El lenguaje científico: algunas consideraciones para la comunicación en la ciencia. Material digital.
- Dubsky, J. (1977). Introducción a la estilística de la lengua. Cuba, La Habana: Pueblo y Educación.
- Echeverría, R. (2005). Ontología del lenguaje. www.uchile.cl/.../ontologia-del-lenguaje-echeverria-pdf_90752_0_5938
- Eco, U. (1997). Tratado de semiótica general. España, Barcelona: Lumen.
- Engels, F. (1973). El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre Obras Escogidas de Marx y Engels. URSS, Moscú: Progreso.
- Esteban, C. (2012). La eponimia en el lenguaje científico. http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/120785/1/Carolina_Esteban_TFG.pdf
- Foucault, M. (1981). The order of discourse. Inglaterra, Londres: Routledge and Kegan Paul.
- García, J. L., Alonso, J. A., & Jiménez, J. C. (2013). El español, lengua de comunicación científica. www.craig.com.ar
- García, M. S. (2006). Los nuevos instrumentos de comunicación científica: el conocimiento al alcance de todos. Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios, 19-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2309010>
- García, M., Algas, L., Iven, A. & Frómeta, A. (2013). La construcción de textos científicos en el ámbito de la investigación. Médica.
- Garrido, J. (1999). Oralidad, escritura, imagen, discurso y texto. <http://nevada.ual.es/otri/ilse/oralia/referencia.asp?id=6186>
- Gili Gaya, S. (1963). El lenguaje de la ciencia y de la técnica. In A. d. I. A. d. F. d. I. C. d. I. Hispánicas (Ed.), Presente y futuro de la lengua española (Vol. 2). España,

Madrid: Publicación de la Oficina Internacional de Información y Observación del Español.

González, V. (1989). Profesión: Comunicador. Cuba, La Habana: Pablo de la Torriente.

Gutiérrez, B. (1998). La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico. España, Barcelona: Península.

Gutiérrez, B. (2003). Aproximaciones al lenguaje de la ciencia (Vol. 1). España, Madrid: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua.

Gutiérrez, B. (2005). El lenguaje de las ciencias. España, Madrid: Gredos, S.A.

Gutiérrez, B., & Navarro, F. (2014). La importancia del lenguaje en el entorno biosanitario. fundacion@esteve.org

Gutiérrez, U., Blanco, A. & Casal, B. (2004). Cómo realizar una comunicación científica. Estructura de la comunicación científica. Revista Gallega de Terapia Ocupacional.

Hall, E. (1989). El lenguaje silencioso. España, Madrid: Alianza.

Halliday, M. A. (2004). An introduction to functional grammar. http://www.uel.br/projetos/ppcat/pages/arquivos/RESOURCES/2004_HALLIDAY_MATTHIESSEN_An_Introduction_to_Functional_Grammar.pdf

Hernández, R. (2004). Metodología de la investigación (Vol. 1). Cuba, La Habana: Félix Varela.

Hernández, R. (2004). Metodología de la investigación (Vol. 2). Cuba, La Habana: Félix Varela.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación Retrieved from https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf

Horacio, M. (2006). Dimensión ética de la comunicación científica y tecnológica Retrieved from <http://www.eps-salud.com.ar/Pdfs/Eticomunicacion.pdf>

Hymes, D. H. (1972). Competencia comunicativa. Inglaterra, Harmondsworth: J. Pride and J. Holmes.

Jara, F. (2015). El lenguaje y la comunicación científica. http://es.slideshare.net/evelynrosmerylflorejara/monografia-com-cient?qid=78bb988e-ce43-4377-af9f-81ab7b3f66b8&v=&b=&from_search=1

Linares, M. & Santovenia, J. (2012). Buenas prácticas comunicar e informar. Cuba, La Habana: Academia.

López, E. (2011). Fenómenos sintácticos frecuentes en la redacción científica de profesionales de la carrera de Higiene y Epidemiología de la facultad de Tecnología de la Salud de Villa Clara. (Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Educación), Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Cuba, Santa Clara.

Mañalich, R. (1999). Taller de la palabra. Cuba, La Habana: Pueblo y Educación.

Mañalich, R., González, M. I. & Roméu, A. (2009). Interdisciplinariedad y didáctica. Educación.

Méndez, D. (2018). El desarrollo de la comunicación científica oral de los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Tesis presentada para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas), Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Cuba, Santa Clara.

Méndez, D., Rodríguez, D., Silvia, A. & Navarrete, M. C. (2016). La comunicación científica oral de los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Enunciación, 21.

Meneses, G. (2010). ALFINEV: Propuesta de un modelo para la evaluación de la alfabetización informacional en la Educación Superior en Cuba. (Tesis presentada para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias de la Información), Universidad de Granada, España, Granada.

Mesa, M. (2003). Propuestas de programas de comunicación científica escrita para profesores de Agronomía. (Tesis presentada para optar por el título académico de Máster en Educación), Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Cuba, Santa Clara.

Molestina, C. (1988). El método científico y el proceso de la comunicación.

<https://books.google.com.cu>

Montaño, J. R. (2010). Aproximación a las tipologías textuales. In J. Montaño & A. Abello (Eds.), (Re) novando la enseñanza-aprendizaje de la lengua española y la literatura. Cuba, La Habana: Pueblo y Educación.

Montaño, J. R. (2010). Hacia una pedagogía del texto y de los textos: un reto permanente. In J. Montaño & A. Abello (Eds.), (Re) novando la enseñanza-aprendizaje de la lengua española y la literatura. Cuba, La Habana: Pueblo y Educación.

Moya, M. (2013). Praxis editorial y lengua española. Cuba, La Habana: Letras Cubanas.

Navarrete, M. C. (1986). Articulación linguodidáctica de la enseñanza del idioma ruso con la física, la química y la matemática en el plano lexical. (Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias Pedagógicas), Instituto de Investigaciones de Idioma Ruso, URSS, Moscú.

Navarrete, M. C., Kletsman, A., Méndez, M. (1985). Análisis lingüístico de los manuales de física, química, matemática (Aspecto lexical). Informe final de investigaciones terminadas. Facultad Preparatoria de Idiomas. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Cuba, Santa Clara.

Navarrete, M.C., Rodríguez, D. & Hernández, K. (2017). Formación en comunicación científica de los estudiantes de Licenciatura en Química mediante Talleres de Comunicación Científica. Revista Centro Azúcar, 1, 61-69.

Parra, M. (1990). La lingüística textual y su aplicación a la enseñanza del español en el nivel universitario. Colombia, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Pérez, F.H. (2015). Nomenclatura química inorgánica. Una contribución a su actualización. Cuba, La Habana: Editorial Científico-Técnica.

Rodríguez, A. & González, N. (2014). Usos morfosintácticos que afectan el proceso de comunicación de los resultados científicos. Revista científica interdisciplinaria Investigación y Saberes, 3, 65-71.

- Rodríguez, M. L., Despaigne, O. & Vázquez, D. (2014). El discurso científico: una vía para la construcción de los trabajos por los investigadores. *Arrancada*, 14, 13-22.
- Rojas, M. (2006). Manual de redacción científica Retrieved from <http://www.veterinaria.org>
- Roméu, A. (1990). [Algunos problemas teóricos y metodológicos en la enseñanza de la lengua].
- Roméu, A. (1992). Aplicación del enfoque comunicativo: comprensión, análisis y construcción de textos. Cuba, La Habana: IPLAC.
- Roméu, A. (1995). Aplicación del enfoque comunicativo en la enseñanza de la lengua materna. Cuba, La Habana: IPLAC
- Roméu, A. (2003). Teoría y práctica del análisis del discurso. Su aplicación en la enseñanza. Cuba, La Habana: Pueblo y Educación.
- Roméu, A. (2003). Teoría y práctica del análisis del discurso. Su aplicación en la enseñanza. Cuba, La Habana: Pueblo y Educación.
- Roméu, A. (2005). [Enseñanza de la comprensión y producción de textos científicos como problema interdisciplinario].
- Roméu, A. (2005). El procesamiento de la información científico técnica y la producción de textos científicos como problema interdisciplinario Retrieved from <http://biblioteca.uniss.edu.cu/sites/default/files/CD/pedagogia/cursos/pdfp2005/Curso65.pdf>
- Roméu, A. (2006). El enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural en la enseñanza de la lengua y la literatura. Cuba, La Habana: Pueblo y Educación.
- Roméu, A. (2008). [La competencia investigativa y el dominio del discurso científico como objeto complejo en el posgrado].
- Roméu, A. (2011). La redacción de textos científicos. Referencia Pedagógica.
- Ruíz, A. (2016). La superación profesional para el desarrollo de la competencia en comunicación de resultados científicos en docentes de los centros universitarios municipales. (Tesis presentada para optar por el grado científico de Doctor en

Ciencias Pedagógicas), Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Cuba, La Habana.

Ruiz, M. (1999). Didáctica del enfoque comunicativo. México, Distrito Federal: Instituto Politécnico Nacional de México.

Rusell, M. (2007). La comunicación científica a comienzos del siglo XXI. <http://www.epub.org.br/papers/ginsparg.htm>

Trelles, I. & Rodríguez, M. (2005). La comunicación de la ciencia y la tecnología: una visión universitaria. Cuba, La Habana: Universidad de La Habana

Van Dijk, T. A. & Kintsch, W. (1983). Strategies of discourse comprehension Retrieved from <http://www.discourses.org/OldBooks/Teun%20A%20van%20Dijk%20%26%20Walter%20Kintsch%20-%20Strategies%20of%20Discourse%20Comprehension.pdf>

Van Dijk, T. A. (1977). Text and context: explorations in the semantics and pragmatics of discourse Retrieved from <http://www.discourses.org/OldBooks/Teun%20A%20van%20Dijk%20-%20Text%20and%20Context.pdf>

Van Dijk, T. A. (1980). Macrostructures: an interdisciplinary study of global structures in discourse, interaction, and cognition Retrieved from <http://www.discourses.org/OldBooks/Teun%20A%20van%20Dijk%20-%20Macrostructures.pdf>

Van Dijk, T. A. (1984). Prejudice in discourse Retrieved from <http://www.discourses.org/OldBooks/Teun%20A%20van%20Dijk%20-%20Prejudice%20in%20Discourse.pdf>

Van Dijk, T. A. (1985). Handbook of discourse analysis Vol. 1. Retrieved from http://stanford.edu/~gbower/1985/Cog_Psy_&_Text_Proc-Cirilo.pdf

Van Dijk, T. A. (1990). La noticia como discurso Retrieved from <http://www.discursos.org/oldbooks/Teun%20A%20van%20Dijk%20-%20La%20Noticia%20como%20Discurso.pdf>

- Van Dijk, T. A. (1996). Las estructuras y funciones del discurso Retrieved from <http://www.discursos.org/oldbooks/Teun%20A%20van%20Dijk%20-%20Las%20Estructuras%20y%20Funciones%20del%20Discurso.pdf>
- Van Dijk, T. A. (1997). Cognitive context models and discourse Retrieved from <http://discourses.org/OldArticles/Cognitive%20context%20models%20and%20discourse.pdf>
- Van Dijk, T. A. (1997). La ciencia del texto Retrieved from <http://www.discursos.org/oldbooks/Teun%20A%20van%20Dijk%20-%20La%20Ciencia%20del%20Texto.pdf>
- Van Dijk, T. A. (2000). El discurso como estructura y proceso Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=10701>
- Van Dijk, T. A. (2006). Ideología un enfoque multidisciplinario Retrieved from <http://www.discourses.org/UnpublishedArticles/Ideology%20and%20discourse.pdf>
- Van Dijk, T. A. (2009). Discurso y poder Retrieved from <http://www.dissoc.org/ediciones/v05n02/DS5%282%29Soto.pdf>
- Villabella, C. (2012). Investigación y comunicación científica en la ciencia jurídica. Cuba, La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela.
- Vygotsky, L. (1934). Pensamiento y lenguaje. Cuba, La Habana: Edición revolucionaria.

ANEXOS

Anexo 1

Diagnóstico

Este diagnóstico se realizó al finalizar el primer semestre del curso académico 2016-2017. Se escogieron las exposiciones de los estudiantes sobre la práctica laboral para analizar el objeto de la investigación.

Objetivo:

Diagnosticar el empleo del lenguaje científico de los estudiantes de Licenciatura en Química.

Nombre y Apellidos: _____

Facultad: _____

Carrera: _____

Año: _____

1. Escriba cuáles son sus debilidades y fortalezas con respecto a su lengua materna.
2. Prepare una breve exposición acerca de su tema de investigación y expóngala en 5 minutos. Auxíliese de los medios audiovisuales que necesite.

Anexo 2

Entrevista a profesores de la carrera de Licenciatura en Química

Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas

Facultad de Humanidades

Departamento de Lingüística y Literatura

Objetivo: Conocer acerca de la aplicación de la Estrategia Curricular de Lengua Materna en la carrera de Licenciatura en Química.

1. ¿Cómo tributa su asignatura a la Estrategia Curricular de Lengua Materna?
2. ¿Qué tarea(s) asigna con mayor frecuencia? ¿Por qué? ¿Cómo la(s) evalúa?
3. ¿Se considera competente en su lengua materna para trabajar con sus estudiantes las tareas incluidas en la Estrategia Curricular de Lengua Materna?

4. ¿Tiene disposición para participar en un curso en el que alcance mejor dominio de su lengua materna y así tributar desde su asignatura a la enseñanza de la misma?

Muchas gracias.

Anexo 3

Encuesta a estudiantes de cuarto año de Licenciatura en Química sobre el lenguaje científico

Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas

Facultad de Humanidades

Departamento de Lingüística y Literatura

Estimados estudiantes:

Se está realizando una investigación acerca del lenguaje científico de los estudiantes universitarios y necesitamos de su colaboración y confiabilidad. Agradecemos su contribución.

Objetivo: Diagnosticar el conocimiento de los estudiantes universitarios sobre el lenguaje científico.

¿Ha tenido referencias sobre el lenguaje científico?

- a) Mucho ____
- b) En alguna medida ____
- c) Poco ____
- d) Muy poco ____
- e) Nada ____

De tener alguna referencia, marque en qué ámbito (s):

- a) Cursos de pregrado ____
- b) Asistencia a predefensas y defensas de trabajos de diploma ____
- c) Participación en fórum o eventos científicos ____
- d) Otros ____ ¿Cuáles? _____.

Marque las dificultades o carencias que usted aprecia en el lenguaje científico de los estudiantes universitarios:

- a) Vocabulario pobre o escaso_____
- b) Errores en la pronunciación_____
- c) Errores de ortografía_____
- d) Incoherencia en los planteamientos_____
- e) Uso de muletillas_____
- f) Errores en el uso de la terminología científica_____
- g) Errores en la morfología y la sintaxis_____
- h) Cualidades de la voz (volumen, timbre, tono, intensidad y ritmo) _____
- i) Fluidez y claridad_____
- j) Diapositivas con mucha información_____
- k) Alta dependencia del *PowerPoint* durante la exposición _____
- l) Otros_____ ¿Cuáles? _____.