



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
MEDIÓN: QUÍMICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



**INTEGRACIÓN DE LA QUÍMICA VERDE A LA ASIGNATURA DE  
QUÍMICA ORGÁNICA I DE LA FaCE-UC**

**Tutora:**  
MSc. Marlena Sarkis

**Autoras:**  
Castro Jeimy  
Paez Yuleisys

Bárbula, marzo de 2017



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
MENCIÓN: QUÍMICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



**INTEGRACIÓN DE LA QUÍMICA VERDE A LA ASIGNATURA DE  
QUÍMICA ORGÁNICA I DE LA FaCE-UC**

**Tutora:**

MSc. Marlena Sarkis

**Autoras:**

Castro Jeimy  
Paez Yuleisys

Trabajo Especial de grado  
presentado para optar al  
Título de Licenciado en  
Educación Mención  
Química .

Bárbula, Julio de 2017

## **DEDICATORIA**

A Dios, solo tú sabes cuánto luche por obtener este logro, por nunca soltar mi mano cuando creí que no podría más, tú que siempre me acompañaste en cada paso, tú que eres misericordioso y bueno que nunca abandonas a tus hijos.

A mis padres Magalis Prieto y Herney Castro a los cuales amo profundamente y admiro a ustedes les debo todo, lo que soy y donde he llegado, sin su apoyo y dedicación esto no sería posible. A mi hermana Emely Castro por ayudarme, apoyarme y tender su mano cuando la necesite, a mi abuela por la bendición de tenerte, mis tíos y primos, a todos mis familiares que a distancia siempre los tengo en mi corazón.

A mis amigos y compañeros de carrera, afortunadamente he ganado hermanos de vida durante el transitar de esta maravillosa aventura los quiero.

*Jeímy Castro*

## **DEDICATORIA**

Primeramente a dios por acompañarme en cada momento de mi vida, guiarme, llenarme de sabiduría y sobretodo darme fuerza para seguir adelante.

A mis padres María Ortega y Carlos Paez brindarme la oportunidad de llegar a este mundo, llenarme de amor y ayudarme a ser una mejor persona cada día, a mi hermana, abuelas, tíos y tías por apoyarme y acompañarme en todo momento.

A mi pequeño gran amor Sebastián Páez por haber llegado a mi vida y llenarla de alegría, porque con travesuras y risas logras llenar mis días de felicidad, por ese amor tan puro e inocente que brindas con cada beso y abrazo y por ser ese pequeño rayito de luz que me alumbra cada mañana.

Muy especialmente está dedicada a mi abuelo Jovino Ortega un ser maravilloso, único e irrepetible, por ser inspiración de fortaleza, lucha y perseverancia, y haberme enseñado que cuando se desea algo se puede lograr, fuiste una verdadera escuela de vida dejando huella en cada una de las personas que compartimos contigo. A ti mi viejo gruñón que desde el cielo me acompañas en cada paso que doy y finalmente por ser un recuerdo latente dentro de mi corazón.

**YULEISYS PÆZ**

## AGRADECIMIENTOS

Gracias dios por permitirme culminar esta meta con éxito por darme fuerza, valor y acompañarme en este bello y satisfactorio camino. A San Miguel Arcángel por ser mi guardarían gracias.

Agradezco a mi madre Magalis Prieto por darme la vida y ser la madre consentidora, atenta y amorosa por estar allí apoyando todos mis pasos y guiarme cuando lo he necesitado, a mi padre Herney Castro por tu protección, dedicación, entrega y consentimiento gracias por estar en mi vida y apoyarme, a los dos les agradezco lo que soy son los mejores padres que la vida me ha podido dar los amo infinitamente son mi mayor bendición. A mi hermana Emely Castro gracias por tus consejos he aprendido mucho de ti, eres la pieza fundamental de este logro gracias te quiero mucho.

A mi hermana de carrera y compañera de tesis Yuleisys Paez, por emprender esta aventura conmigo, a pesar de las adversidades fuimos un gran equipo .Gracias por tu apoyo, comprensión y tender tu mano cuando la necesite. A mis compañeros y amigos en especial Mailin Lucena gracias por el apoyo, tus consejos eres una gran persona te admiro y quiero, a María Bogado, María Rodríguez, Luis Ramos Jeffrey Bautista y Yugenis Bastidas gracias por brindarme su amistad y su apoyo cuando más los necesite los adoro.

A mis amigos de carrera gracias por brindarme su apoyo y comprensión, dios los bendiga y espero que sus caminos concidan con los míos los quiero mucho y dios los bendiga

Agradezco a todos los docentes de la FaCE-UC que tuve el privilegio que fuesen mis formadores en el transcurrir de la carrera, mil gracias por su esmero y dedicación son mi inspiración y modelo a seguir dios les bendiga.

A la ilustre Universidad de Carabobo por darnos la oportunidad de culminar el estudio universitarios. A la Facultad de Ciencias de la Educación, por acogernos en sus brazos y permitir realizar nuestros estudios de pregrado dándonos las herramientas necesarias para triunfar en una de nuestras metas.

*Jeímy Castro*

## **AGRADECIMIENTO**

Sin duda alguna doy gracias a dios por ser mi guía, darme los padres más maravillosos de este mundo, brindarme la oportunidad de vivir esta experiencia enriquecedora y por poner en mi camino a personas especiales e incondicionales

Agradezco a mis padres María Ortega y Carlos Páez por ser un apoyo incondicional, por cada consejo y enseñanza, por ser la motivación que me levanta cada mañana, por todo el esfuerzo que han realizado para ayudarme a cumplir mis metas y darme la fortaleza para nunca decaer. A Uds. que me han demostrado que no hay obstáculo que no se pueda vencer y que cada caída es un motivo más para levantarse, por ayudarme a superarme cada día y enseñarme que la disciplina es el mejor camino hacia el éxito, por estar a mi lado en cada paso que doy y sobre todo por recorrer a mi lado este largo camino.

A mi hermana Yolmeri Páez y demás familiares por apoyarme en cada momento y darme su amor. Por estrechar su mano y acompañarme en este camino desde sus inicios, por enseñarme que toda experiencia deja una enseñanza, porque a través de las suyas me han mostrado las cosas buenas y ejemplares que tiene la vida, por esa inmensa felicidad que demuestran al verme alcanzar esta meta.

A cada uno de los docentes de la FaCE-UC con los cuales tuve la oportunidad de compartir, por haber compartido sus conocimientos, por haberme orientado y ayudado a comprender el verdadero valor del ser docente.

A mis compañeros de clase por su amistad y apoyo, porque día tras día compartimos momentos que nos llevaron a ser una pequeña familia, demostrando a los demás que con unión y buen compañerismo todos podemos lograr nuestras metas. En especial a mi compañera de tesis, amiga y casi hermana Jeimy Castro porque juntas emprendimos este largo camino lleno de dificultades, pero sobre todo de grandes aprendizajes, por su apoyo en los momentos difíciles y siempre tener tiempo para escucharme.

**YULEISYS PÁEZ**

## ÍNDICE

RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA .....	2
Planteamiento del Problema. ....	2
Objetivos de la Investigación .....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos .....	4
Justificación.....	4
CAPITULO II .....	7
MARCO TEORICO .....	7
Antecedentes del estudio. ....	7
Antecedente Internacional: .....	7
Antecedentes Nacionales: .....	8
Bases Teóricas .....	10
La Química Verde y su Origen:.....	10
Principios de la Química Verde:.....	11
Áreas de la Química Verde:.....	12
Contaminantes Orgánicos Persistentes:.....	13
Convenio de Estocolmo:.....	14
Química verde y Educación:.....	14
Teorías de Aprendizaje:.....	15
Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel:.....	16
Teoría del Constructivismo de Jean Piaget:.....	17
Filosofía de la Teoría Constructivista de Jean Piaget .....	18
Bases Legales .....	19

Definición de Términos.....	21
CAPITULO III.....	23
MARCO METODOLÓGICO .....	23
Naturaleza de la investigación: .....	23
Tipo de investigación:.....	23
Modalidad .....	24
Población: .....	24
Muestra: .....	24
Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	25
Validez del Instrumento:.....	26
Confiabilidad del instrumento: .....	26
CAPITULO IV .....	29
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	29
CAPITULO V .....	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
Conclusión .....	43
Recomendaciones .....	44
CAPITULO VI.....	45
LA PROPUESTA.....	45
Formulación de la Propuesta.....	45
Misión: .....	45
Visión:.....	45
Objetivo General.....	46
Objetivos Específicos .....	46
Contenidos de Química Verde incorporado a Química Orgánica I.....	46
REFERENCIAS .....	48
ANEXOS .....	51
Anexo A.1 .....	52

Anexo B.1.....	53
Anexo B.2.....	54
Anexo B.3.....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla# 1. Docentes de las Áreas de Estudio (Población).....	25
Tabla# 2. Rango de confiabilidad .....	28
Tabla#3. Resultados de los Sujetos Vs ítems.....	29
Tabla#4. Indicador: Convenios Internacionales.....	30
Tabla #5 Indicador: Convenios Internacionales.....	31
Tabla #6 Indicador: Convenios Internacionales.....	32
Tabla #7. Indicador: Contaminantes Orgánicos Persistentes .....	32
Tabla #8 Indicador: Contaminantes Orgánicos Persistentes .....	33
Tabla #9. Indicador: Programas .....	34
Tabla #10 Indicador: Programas .....	34
Tabla #11. Indicador: Estrategias de Enseñanza.....	35
Tabla #12. Indicador: Química Verde.....	36
Tabla #13 Indicador: Química Verde.....	36
Tabla #14. Indicador: Participación .....	37
Tabla #15 Indicador: Participación .....	38
Tabla #16. Indicador: Disposición para Aplicar el Programa.....	38
Tabla #17. Indicador: Uso de la Química Verde en Prácticas de Laboratorio.....	39
Tabla #18 Indicador: Uso de la Química Verde en Prácticas de Laboratorio.....	40
Tabla #19. Indicador: Interés por el Programa.....	40
Tabla #20 Indicador: Interés por el Programa.....	41
Tabla #21. Indicador: Acceso del Docente a los Recursos para Aplicar la Química Verde.....	42
Tabla #22 Indicador: Acceso del Docente a los Recursos para Aplicar la Química..	43

## ÍNDICE DE GRAFICO

Grafico N° # 1 .....	31
Grafico N° 2 .....	31
Grafico N° 3 .....	32
Grafico N° 4 .....	33
Grafico N° 5 .....	33
Grafico N° 6 .....	34
Grafico N° 7 .....	35
Grafico N° 8 .....	35
Grafico N° 9 .....	36
Grafico N° 10 .....	37
Grafico N° 11 .....	37
Grafico N° 12 .....	38
Grafico N° 13 .....	39
Grafico N° 14 .....	39
Grafico N° 15 .....	40
Grafico N°#16 .....	41
Grafico N° 17 .....	41
Grafico N° 18 .....	42
Grafico N°19 .....	43



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
MENCIÓN: QUÍMICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



## INTEGRACIÓN DE LA QUÍMICA VERDE A LA ASIGNATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA I DE LA FaCE-UC

**Autoras:** Castro Jeimy  
Páez Yuleisys

**Tutora:** MSc. Marlina Sarkis  
Universidad de Carabobo. Valencia. Marzo del 2017

### RESUMEN

La investigación tiene por objetivo Proponer la integración de los contenidos de Química Verde a la asignatura química orgánica I de la FaCE-UC, enmarcada en la investigación de campo dentro de la modalidad de “Proyecto Factible”. La muestra seleccionada fue de 12 docentes de la mención Química y los datos recogidos se realizaron a través de un cuestionario de 19 preguntas cerradas, validado por 3 expertos con una confiabilidad de 0,73 (alta) determinada a través de la Kuder Richardson. De los resultados obtenidos se obtuvo que el 100% de los docentes consideren necesario incluir en los programas de estudio los contenidos de la Química Verde, demostrando así la aceptación de dicha alternativa que busca crear procesos amigables con el ambiente.

**Línea de Investigación:** Química Verde

**Palabras clave:** Química Verde, Integración, Contaminantes Orgánico

## INTRODUCCIÓN

El deterioro ambiental progresivo ha sido ocasionado por la interacción del hombre con la naturaleza en su necesidad de facilitar las labores diarias provocando un desequilibrio medio ambiental. Por lo cual, en la actualidad se han implementado una serie de medidas preventivas para minimizar el proceso destructivo, incluyendo la formación científica y humanista para la concientización de la humanidad con respecto a los problemas ambientales.

En este escenario, la educación cumple un papel fundamental en la formación de valores morales en las presentes y futuras generaciones a través del estudio de la Química Verde encargada de crear procesos y metodologías más amigables al ambiente con el fin de asegurar la calidad de vida y un desarrollo sustentable. De esta manera, surge la necesidad de buscar alternativas que generen cambios de conductas hacia el ambiente y en tal sentido, se dirige la presente investigación con el propósito de integrar los contenidos de la Química Verde a la asignatura de Química Orgánica I de la FaCE-UC, con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental que nos aqueja en la actualidad.

Dicha investigación se encuentra estructurada de la siguiente manera: Capítulo I, conformado por el planteamiento del problema, objetivos de la investigación y justificación de la investigación. Capítulo II, que contiene el marco teórico constituido por los antecedentes de la investigación, las teorías pedagógicas, psicológicas, filosóficas y finalmente las Bases Legales. El Capítulo III, presenta el marco metodológico encargado de dar respuesta a los objetivos de la investigación, está descrita por: naturaleza, diseño, modalidad, tipo de investigación, población, muestra, técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad. Seguidamente, el Capítulo IV, hace referencia al análisis y discusión de los resultados en torno a los datos arrojados en las encuestas realizadas. Finalmente el Capítulo V, trata sobre las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos de la investigación realizada.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### **Planteamiento del Problema.**

La enseñanza de la química supone un enfoque teórico-práctico que tiene como objetivo, además de alfabetizar científicamente, generar conciencia en su uso y desperdicios, ya que en la actualidad está generando una serie de sustancias que en algunos casos suelen ser desconocidas en sus usos y propiedades, donde las mismas en ocasiones son desechadas al medio ambiente, provocando el deterioro de algunos recursos y a su vez impidiendo el desarrollo eficaz de los procesos biológicos. Según Vilches y Pérez (2011), la Organización Mundial de las Naciones Unidas (ONU), se decidió proclamar el año 2011, como el año internacional de la química para la concientización del público en general sobre las contribuciones de esta ciencia al bienestar de la humanidad. Esta iniciativa tuvo previamente el sorteo del consejo directivo de la UNESCO y de la Asamblea General de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada (IUPAC).

Con lo antes mencionado, se puede notar el interés y preocupación sobre la repercusión de la química en el ambiente, lo cual es provocado por el desempeño ineficiente al manejar de forma inadecuada los residuos generados por las reacciones químicas. De esta manera, se establece como fin concientizar a la humanidad sobre los beneficios y contribuciones que esta ciencia en su buen uso puede ofrecer a la humanidad.

En este orden de ideas, la ciencia a través de la educación debe ser entendida y practicada como una disciplina orientada hacia la enseñanza de la química sustentable para que de esta manera se puedan comprender los problemas relacionados a la sustentabilidad y a su vez reflexionar sobre cómo resolverlos. En la enseñanza de la ciencia es importante involucrar la química verde como una alternativa para contrarrestar los efectos que generan los residuos químicos en la biodiversidad.

Por otra parte, la comprensión de los conceptos científicos asociados a la sustentabilidad es fundamental para educar científicamente sobre el pro y el contra que tiene la química en su praxis científica, además ayudará a minimizar los problemas ambientales que se han aumentado de manera preocupante.

Según Vilches y Pérez (2011), citado por el director general de la UNESCO, Koichiro Matsuura (2008), señaló que:

Sensibilizar al público de la importancia de las ciencias químicas es una tarea de suma importancia, habida cuenta de los desafíos que debe afrontar el desarrollo sostenible. Es indudable que la química desempeñará un papel muy importante en el desarrollo de fuentes alternativas de energía y la alimentación de la creciente población mundial. (p. 2)

La comunidad universitaria debe promover tecnologías y avances científicos que sean sensibles a generar valores, conocimientos y sentidos de pertenencia del medio ambiente por medio de cambios responsables en las acciones del hombre. En este sentido, la educación en el área de la química cumple un rol importante en la implementación de estrategias limpias, que fomenten la formación de una cultura ambiental, que sea duradera y heredable a las próximas generaciones.

Por lo antes dicho, Venezuela no escapa de esta situación, es por ello que, en la Universidad del Zulia, específicamente la Especialidad en Docencia para la Educación Superior, Campos (2010), realizó una evaluación al Currículo de la Licenciatura en Química con la finalidad de incorporar a la enseñanza de las asignaturas pertenecientes a dicho currículo, los conocimientos sobre habilidades y procedimientos en torno al manejo de sustancias y desechos químicos que son generados durante las prácticas del laboratorio. Por esta razón, el consejo universitario creó mesas técnicas sobre desechos sólidos, además se insertó en las políticas de estado en materia de seguridad y protección de sus estudiantes y profesores.

En lo que respecta al programa de química orgánica I de la licenciatura de Educación Mención Química de la Universidad de Carabobo, existe un déficit en cuanto a la implementación de estrategias que fomenten la química verde como una alternativa en la disminución del manejo adecuado de los residuos químicos generados

en los laboratorios, el cual se puede visualizar en la falta de exhibición y promoción de contenedores que sirvan como depósito de los residuos químicos, esto conlleva a tener una relación poco amigable con el ambiente. De allí se plantea la siguiente interrogante. ¿Cómo podrían integrarse los contenidos de química verde en las unidades correspondientes a la asignatura de Química Orgánica I de Licenciatura en Educación Mención Química de la Universidad de Carabobo?

### **Objetivos de la Investigación**

#### **Objetivo General**

Proponer la integración de los contenidos de Química Verde en las unidades correspondientes a la asignatura química orgánica I de la Licenciatura en Educación Mención Química de la Universidad de Carabobo.

#### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar las necesidades de integrar los conocimientos de la química verde en la asignatura de Química Orgánica I.
- Estudiar la factibilidad de integrar los conocimientos de química verde a las unidades de la asignatura de química orgánica I.
- Diseñar una propuesta de integración de los conocimientos de química verde en la asignatura de química orgánica I

#### **Justificación**

La contaminación o deterioro gradual del medio ambiente transcurre de forma progresiva, causando gran preocupación a la humanidad y llevando de esta manera a la realización de diversas cumbres y convenios que cumplan con la función de minimizar dicha contaminación. Una de las conferencias más grandes y reconocidas es La Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como “Cumbre de la Tierra” (1992), en la cual se reconoció internacionalmente el hecho de que la protección del medio ambiente y la administración de los recursos naturales deben integrarse en las cuestiones socio-

económicas de pobreza y subdesarrollo. Entre los logros más destacados de dicha conferencia se encuentra el programa 21, cuyo objetivo consiste en forjar un mundo mucho más seguro y que a su vez sea justo para el planeta y la salud humana, haciendo que su existencia sea plena y digna.

De igual manera, el programa exige acciones que sirvan de inversión para el futuro de toda la humanidad y de esta manera poder alcanzar el desarrollo sostenible para el siglo XXI. A su vez, involucra la implementación de nuevas formas de preservar la naturaleza, incluyendo nuevos métodos educativos que participen en la creación de una economía sostenible.

De esta manera, se hace necesario incorporar en el ámbito educativo nuevas tendencias en materia científica que contribuyan a desarrollar una conciencia ecológica. En referencia al área de la química, se destaca una propuesta que promueve el control de los riesgos y sus efectos producidos en la práctica científica, dicho enfoque se ha dado a conocer como química verde , química sostenible o química Basándose en dicho contexto, la educación es un componente fundamental en la implementación de estrategias limpias o verdes, lo cual significa que por medio de ella se puede modificar los planes de estudio que contribuyan a cambiar la visión que se tiene sobre la relación de las actividades del hombre con la naturaleza. En este sentido, es necesario observar la formación que reciben los futuros docentes en el área de química, ya que cumplen un papel fundamental en la capacitación de ciudadanos que trabajen en pro de un desarrollo sostenible, que sean capaces de realizar prácticas de laboratorio que beneficien el ambiente y a su vez que se obtengan los resultados deseados.

Por tal razón, la investigación se centra en plantear la necesidad de realizar algunos cambios dentro del programa educativo de la asignatura química orgánica I perteneciente al currículo de licenciatura en educación mención química de la FaCE-UC, el cual consiste en integrar los contenidos de química verde a dicha asignatura. Debido a que a pesar del origen de la misma es la química que produce mayor cantidad de sustancias tóxicas tanto para el ambiente como para la salud del ser humano. Con dicha integración se quiere lograr que los estudiantes del 6to semestre de la carrera

antes mencionada, cursantes de la asignatura Química Orgánica I, utilice el contenido de química verde como herramienta para minimizar los efectos perjudiciales que generan los residuos orgánicos contra el medio ambiente y todo lo que lo rodea. Línea de investigación: Educación, ambiente y comunidad. Temática: Química verde. Sub temática: Principios

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

El marco teórico o marco referencial, según Arias (2012), “es el producto de la revisión documental-biográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones que sirven de base a la investigación por realizar” (p.106). El marco teórico es el soporte principal el cual está regido el estudio, debido a que integra la teoría con el trabajo de estudio.

#### **Antecedentes del estudio.**

Los antecedentes que se emplean para una exploración son con la finalidad de respaldar la relevancia que posee todo trabajo enmarcado en una línea de investigación. Para (ob. cit.) “los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones”. (p. (106)

#### **Antecedente Internacional:**

Castañeda (2014), Universidad Nacional de Colombia, para optar al Título de Magister en la enseñanza en la ciencias exactas y naturales, presentó su tesis titulada “**Integrar para motivar, propuesta de integración curricular de la ciencias desde el abordaje de una problemática ambiental**”, donde su objetivo general fue elaborar una propuesta de integración curricular alrededor de la problemática ambiental derivada de la realización de un proyecto de mega-minería por parte de una multinacional canadiense en el páramo Santurbán, para los estudiantes de undécimo grado del colegio Domingo Faustino de Sarmiento (IED), jornada mañana. El estudio se enmarcó en una investigación de proyecto factible, la muestra estuvo sujeta a estudiantes del colegio Domingo Faustino de Sarmiento, los instrumentos empleados en este estudio fueron encuesta de tipo preguntas abiertas. Se concluyó que aplicando las estrategias adecuadas y el trabajo en equipo será fundamental para resolver los problemas ambientales que actualmente nos aqueja, aunque los proyectos de integración curricular no son novedosos, son fundamentales para tomar conciencia desde el punto de vista ambiental.

Dicho trabajo posee aspectos afines con el tema en estudio o en desarrollo, puesto que plantea integrar en el currículo de las ciencias un enfoque ambientalista,

propiciando información de gran importancia a los estudiantes para alcanzar el logro de una formación integral y responsable sobre todo lo que lo rodea.

#### **Antecedentes Nacionales:**

Parra y Vargas (2015), Universidad de Carabobo, para optar por el título de Licenciatura en Educación Mención Integral. Presentó su tesis titulada **“Campaña Ecológica Para Concientizar a la Población Estudiantil Sobre La Educación Ambiental”**, el cual tuvo como objetivo general promover una campaña ecológica para concientizar a la población estudiantil de la Escuela Básica “Clorinda Azcunes” sobre el cuidado del ambiente. La investigación se desarrolló bajo la modalidad de proyecto factible. Para efecto de la investigación, la población total estuvo conformada por 32 docentes de la comunidad educativa. Se utilizó como técnica de recolección de datos la encuesta, los datos obtenidos a través del instrumento se tabularon de forma manual, analizando los ítems y representándolo mediante gráficos estadísticos. Los resultados obtenidos permitieron determinar que existe una confiabilidad de 0.81 lo que determinó que fue fructífero el desempeño de esta campaña ecológica en el ámbito académico.

Dicho trabajo tiene aspectos convergentes con el fenómeno en estudio, puesto que hace énfasis en la importancia de concientizar a la población estudiantil sobre la educación ambiental y del valor que tienen nuestras acciones, siendo responsables directos de todos los daños medioambientes que nos aqueja en la actualidad.

Parra (2011), Universidad del Zulia, para optar por el título de Licenciatura en Educación Mención Química. Presentó su tesis titulada **“La enseñanza de la química en pro del desarrollo sostenible: una propuesta institucional para la educación universitaria”** el cual tuvo como objetivo general crear una propuesta instruccional integrada que promueva un aprendizaje orientado al Desarrollo Sostenible para la Unidad Curricular Química Orgánica I, adscrita al departamento de química de la escuela de Educación de la Universidad del Zulia. La investigación se encuentra bajo la modalidad de proyecto factible, se fundamentó en la educación virtual, la educación ambiental y la educación para el consumo. Se realizó un censo poblacional y entrevistas

a expertos en las áreas de la Enseñanza de la Química, las Ciencias Ambientales y las TIC aplicadas a la Educación, a fin de obtener información calificada como base para la fase de diseño del proyecto. Los resultados confirman que no existe incorporación de experiencias relacionadas con el ámbito social, económico y medio ambiental en el programa vigente de la asignatura objeto de estudio, los potenciales usuarios del proyecto poseen una aceptable disponibilidad de las TIC y un significativo interés en particular en la modalidad de aprendizaje mixto.

Esta investigación se relaciona con el fenómeno en estudio, ya que se evidencia la necesidad de incorporar la química sustentable mediante el empleo de las TIC en los programas de la asignaturas de química, es importante explicar las consecuencias del uso de algunos reactivos químicos; sin embargo, es más trascendental explicar la parte de utilidad y re-uso de los mismos.

Parra, Piña y Rodríguez (2010), Universidad de Carabobo, para optar por el título de Licenciatura en Educación Mención Química. Presentó su tesis titulada **“Programa de Integración de Conocimientos de la Química Verde aplicando a la Asignatura Química General I”**, el cual tuvo como objetivo general proponer un programa de integración de conocimientos de la química verde dirigida a la asignatura química general I. La investigación está dentro de la modalidad proyecto factible, la muestra seleccionada fue de 15 docentes de la mención química en la FaCE-UC. La técnica de recolección de datos fue encuesta tipo Likert, la confiabilidad se calculó a través del Coeficiente Alfa- Cronbach arrojando un resultado de 0,88. El 73% de los encuestados consideran la integración de los conocimientos de la química verde en el programa, demostrando así la aceptación de esta alternativa que persigue crear procesos y metodologías más amigables para el ambiente, además de una conciencia conducida a detener el progresivo deterioro del planeta.

Este trabajo posee relevancia con nuestro estudio, debido a que plantea integrar los conocimientos de la química verde en el programa de Química General I, fomentando el desarrollo sustentable como alternativa que sea más amigable y resguarde el planeta.

Montoya, Herrera y Arrieta (2010), Universidad del Zulia, para optar por al Magíster de Licenciatura en Ingeniería Ambiental, el cual presentó su tesis titulada **“Plan de manejos de sustancias, materiales y desechos en los laboratorio de docencia química”**, el cual tuvo como objetivo general diseñar un plan de sustancias y materiales peligrosos generados en los laboratorios de las cátedras de Química Analítica, Química II, Química Orgánica I, II y Fisicoquímica. La investigación fue de tipo descriptiva, Explorativa y proyectiva conformada en dos fases; una primera fase donde se identificaron las fuentes generadoras de sustancias, materiales y desechos peligrosos mediante un cuestionario estructurado al profesorado y auxiliar docente. En la segunda fase se elaboró y aplicó un formato como instrumento de recolección de información conveniente al número de prácticas/semestre. Finalmente, se analizaron y discutieron los resultados obtenidos en la investigación realizada, se encontró que el laboratorio que genera estos desechos tóxicos peligrosos es la cátedra de Química Orgánica I con 830.816,00ml, seguido está el laboratorio de Química Orgánica II con 122.474,00ml.

El manejo y re-uso de los desechos orgánicos es importante que sea del conocimiento de los estudiantes de la misma asignatura, debido que la misma es una de los más contaminantes y perjudiciales para el medio ambiente y nuestro organismos. Es allí donde dicho trabajo posee aspectos convergentes con la investigación que se está desarrollando.

### **Bases Teóricas**

Arias (2012), plantea que “las teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”. (p.107)

### **La Química Verde y su Origen:**

En el año 1970, surge la Agenda de Protección Ambiental en Estados Unidos, cuyo objetivo principal es cuidar del medio ambiente y la salud humana. Así lo afirman Cabildo y otros (2012), en ella trabajan los químicos Paul Anastas y John Warner,

quienes propusieron una nueva tecnología química que disminuyera la contaminación; denominada química verde y cuya base recae en doce principios propuestos por dichos químicos.

En la obra citada, precisan que la Organización Europea para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD), adopta el nombre de Química Sustentable, cuyo cambio se realizó para alejarse de la denominación de los grupos ambientalistas más politizados.

La estructura conceptual de la química verde fue desarrollado en la Agencia de Protección Ambiental según Cabildo y otros (2012), citado por Anastas y Warner (1998), consiste en buscar nuevos procesos, con los cuales se puedan obtener los mismos productos de la química tradicional, pero utilizando una manera menos contaminante y a su vez que los productos sean sustancias que puedas sustituir a aquellas que son necesarias para la sociedad, pero contaminantes para la salud.

### **Principios de la Química Verde:**

Son un conjunto de parámetros que guían los procesos hacia los objetivos que se plantean, que individualmente resultan ser muy simples pero al implementarlos de manera simultánea es imposible. Sin embargo, lo ideal es implementar la mayoría de los mismos para poder desarrollar una química más benigna. Dichos principios fueron estipulados por (ob. cit.), los cuales son:

1. Prevenir la contaminación generada por los residuos.
2. Incrementar la economía atómica.
3. Implementación de metodologías que generen sustancias no tóxicas.
4. Diseñar productos químicos eficaces, pero con baja toxicidad.
5. Disminuir el uso de sustancias auxiliares.
6. Reducir el consumo energético.
7. Utilizar materias primas renovables.
8. Reducción de derivados.
9. Emplear catalizadores lo más selectivos posibles.

10. Generar productos que no persistan en el medio ambiente, por medio de la degradación limpia.
11. Monitoreo en tiempo real de la contaminación, aplicando metodologías analíticas.
12. Mantener la seguridad, para prevenir accidentes químicos.

### **Áreas de la Química Verde:**

Según Peiro (2003), En el proyecto Sustainable Chemistry, fueron desarrolladas las áreas en las cuales se desarrolla la química verde, dichas áreas fueron identificadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, dichas áreas son:

- Uso de materias primas renovables: es preferible el uso de materias como celulosa, almidón o CO<sub>2</sub>, en comparación con las que no lo son (petróleo), y aquellos productos que resulten ser menos tóxicos para la salud humana y el medio ambiente.
- Uso de reactivos inocuos: consiste en utilizar reactivos menos nocivos y peligrosos, como sustitución de aquellos que son peligrosos, generalmente es preferible la utilización de catalizadores.
- Uso de procesos naturales: se trata del uso de biocatálisis, biosíntesis y transformaciones basadas en la biotecnología por su selectividad y eficacia.
- Usos de disolventes alternativos a los tradicionales: consiste en la investigación sobre el diseño y uso de disolventes no tóxicos, no inflamables, como una alternativa de los disolventes orgánicos volátiles actualmente.
- Diseño de productos químicos más seguros: utilización del diseño molecular estructural, considerando los principios de toxicidad y los mecanismos de acción, para reducir la toxicidad de los productos manteniendo su eficacia.
- Desarrollo de condiciones de reacción alternativa: diseño de condiciones que permitan reducir las generaciones de residuos, y a su vez, se puedan obtener productos con mayor selectividad.

- Minimización del consumo de energía: disminución de los impactos ambientales, que están inmersos en el uso excesivo de energía.

### **Contaminantes Orgánicos Persistentes:**

Las sustancias Persistentes, Tóxicas y Bioacumulables (PBT), son aquellas que por su característica de toxicidad persisten en el ambiente, causando efectos adversos en el mismo y en la salud humana. Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), con una subclase de los PBT.

Dichos contaminantes, son compuestos que por su característica fisicoquímica, resisten en un alto grado la degradación fotoquímica, química y bioquímica, causando que su vida en el ambiente sea mucho más larga. Debido a su característica fisicoquímica, estos contaminantes se han identificado en todos los comportamientos ambientales, de todas las regiones del mundo, incluyendo aquellas localidades remotas en las cuales no se generan originalmente.

Cabe destacar que existen muchas fuentes naturales de COP, sin embargo, la mayor parte de estas sustancias se originan por la fabricación, uso y eliminación de productos químicos orgánicos. Entre dichos compuestos destacan el uso de plaguicidas conocidos; cuya utilización ha incrementado durante los últimos años, aun si, no se conoce con exactitud las cantidades liberadas al ambiente.

Muchos de los otros COP, son utilizados como auxiliares en algunas aplicaciones industriales. Las cantidades producidas y utilizadas de dichas sustancias en las diferentes industrias, son conocidas; sin embargo, existe poca información sobre las cantidades emitidas al ambiente.

En el caso de los procesos de combustión, son generados de manera no intencional COP como: las Dioxinas y los Furones. Entre estos procesos de combustión, se destacan: la quema de basura, incendios forestales, incineración no controlada de residuos tóxicos y peligrosos, esto hace que sea sumamente difícil realizar una evaluación sobre los niveles liberados al ambiente.

**Convenio de Estocolmo:**

El convenio de Estocolmo nace en 2001, en Estocolmo-Suecia, y entra en vigor el 17 de mayo del 2004. En él 127 países, conscientes de que los contaminantes orgánicos persistentes son cada vez mayores y representan peligros muy importantes no solo a la salud humana sino al medio ambiente, adoptaron un tratado de Naciones Unidas que tiene como objetivo “proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos”.

Dicho convenio entro en vigor el 17 de mayo del 2004, donde se estableció que cada país que participa creará un Plan Nacional de Implementación, mediante el cual se deben establecer las medidas necesarias para cumplir con el convenio. Para lograr con el objetivo principal, el convenio establece algunas medidas para minimizar la presencia de los contaminantes orgánicos persistentes en el medio ambiente, implementando acciones que restrinjan y prohíban su uso y producción, al igual que su disminución por las fuentes no intencionales.

**Química verde y Educación:**

Las Naciones Unidas realizó un llamado a los educadores por medio de la Declaración de la Década de la Educación para la Sustentabilidad, cuya finalidad es integrar todos los aspectos de aprendizaje y educación, los principio, valores y prácticas que puedan satisfacer las necesidades actuales sin poner en riesgo a la humanidad. Se debe destacar que la química verde está inmersa en esta concepción de desarrollo sustentable, con lo cual se entiende que dicho llamado hace que los docentes de química realicen su instrucción o se encarguen de educar en base a la química verde.

Según Cann (2016), En el año 2000, Daryle Busch, anterior Presidente de la Sociedad Americana de Química enunció que “la química verde representa los pilares que mantendrán nuestro futuro sostenible. Es imprescindible enseñar el valor de la Química Verde a los Químicos del mañana”.

Se debe aclarar, que muchas industrias y universidades reconocen la importancia de la química verde, mas no ha sido incluida dentro de los planes de estudio de la química.

Aun así, existe la necesidad de convertir los planes de estudios en planes verdes, que tengan como finalidad proporcionar a los químicos una alternativa y a su vez estos empiecen a pensar en verde.

Por otra parte, se debe tomar en cuenta que la educación no se basa solo en la instrucción de contenidos conceptuales, también incluye los procedimentales y actitudinales. El estudio de la química verde proporciona la inclusión de todos estos aspectos, de manera que se pueda facilitar la comprensión de los conceptos por medio de la relación con la vida cotidiana que rodea a los estudiantes.

En referencia a los contenidos procedimentales, la química verde se enmarca en el trabajo del tema de la prevención, que incluye la de accidentes, estipulado en uno de sus enfoques y el de la contaminación cuyos contenidos pueden ser explorados en la vida cotidiana. Por su parte, la formación que generan los contenidos actitudinales de dicha química parten de responsabilizarlos por las consecuencias ambientales y sociales que son producto de sus investigaciones.

Entre las ventajas de enseñar esta ciencia con un enfoque en química verde, se destaca el tomar conciencia de que los conocimientos que se tienen sobre las sustancias son perfeccionables, debido a que la química verde enseña a estar siempre precavido sobre los peligros que pueden tener las sustancias. Tomar en cuenta esto, contribuye a la formación de una persona en el área de la química; que siempre debe tener en cuenta que hay aspectos nuevos por conocer de las sustancias con las cuales trabaja, motivo por el cual debe permanecer alerta, ya sea desde un punto de vista negativo como positivo.

### **Teorías de Aprendizaje:**

El docente durante su quehacer educativo, se encuentra en constante observación del comportamiento de sus estudiantes, durante el proceso de adquirir conocimientos y sus modos de conductas. Cabe destacar que, existen diversos enfoques para explicar los mismos, por lo cual es importante conocer las aportaciones de cada uno de ellos, de tal manera que los docentes puedan orientar los aprendizajes dentro del aula con

referencia al teórico que guía su actividad, y así; el mismo pueda comprender, controlar y predecir el comportamiento humano para que contribuya con una educación de calidad, por lo cual, es necesario realizar el soporte de las mismas.

### **Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel:**

Según Méndez (2006), citado por Ausubel (1970), “El aprendizaje significativo es un proceso por medio del que se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo y que sea relevante para el material que se intenta aprender” (p.91). Lo cual quiere decir, que dicho aprendizaje ocurre cuando en la estructura mental, se conecta la nueva información con la ya adquirida, para lo cual, es necesario que las ideas previas se encuentren establecidas de forma clara, y a su vez, estén disponibles en la estructura cognitiva de la persona. En consecuencia, la Teoría de Ausubel se desarrolla tomando como base la interiorización o asimilación, la cual ocurre por medio de la instrucción que se da a través de conceptos verdadero, los cuales son construidos gracias a los conceptos ya conocidos o descubiertos por la persona en su entorno.

Según Pozo (1997), citado por Ausubel (1970). “Para que se produzca un aprendizaje significativo es preciso que tanto el material que debe aprenderse como el sujeto que debe aprenderlo cumplan ciertas condiciones” (p.34).

Cabe destacar que, dicha teoría toma en cuenta la organización de los conocimientos en estructuras y una previa reestructuración producida gracias a la interacción entre los conceptos presentes en la persona y la nueva información. Para que ocurra dicha reestructuración, es indispensable el establecimiento de una instrucción formal, encargada de presentar la información de manera organizada y precisa.

De igual manera, para la producción de un aprendizaje significativo, el estudiante debe ser activo; quiere decir, que esté comprometido con el proceso haciéndose responsable de los resultados, así como también, deben encargarse de construir los conocimientos por medio de las nuevas ideas con los conceptos anteriores, esto puede ocurrir de forma individual o por medio del trabajo en equipo.

### **Teoría del Constructivismo de Jean Piaget:**

Según Hernández (2008), citado por Jonassen (1991), “el constructivismo es una teoría que propone que el ambiente del aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de la realidad, construcción de conocimientos, actividades basadas en experiencias ricas en contexto” (p.27). La teoría está centrada en el hecho de que el conocimiento no es una reproducción, sino una construcción, basándose en que el estudiante debe participar en las actividades en lugar de estar como un ente pasivo que solo observa las explicaciones.

De esta manera, la teoría desarrollada por Jean Piaget es un ejemplo de esto, Según Hernández (2008), citado por Piaget (1995):

El conocimiento se construye a través de la experiencia. La experiencia conduce a la creación de esquemas. Los esquemas son modelos mentales que almacenamos en nuestras mentes. Estos esquemas van cambiando, agrandándose y volviéndose más sofisticados, a través de procesos complementarios: la asimilación y el alojamiento. (p.27)

Lo cual quiere decir, que las personas no utilizan ni dan significado de forma inmediata a la información que están recibiendo, por el contrario, sienten la necesidad de asociarlos a los conocimientos previos, y de esta manera poder construir su propio conocimiento. Convirtiéndose así en un ser activo en lo que respecta al desarrollo de sus capacidades intelectuales y en la formación y construcción de su propia inteligencia.

De esta manera, Piaget crea su psicología genética como búsqueda de dar explicación de cómo una persona pasa de un estado de menor conocimiento a un estado de mayor conocimiento, de allí, recae su origen o génesis, Según Ferreyra y Pedrazzi (2007), citado por Piaget (1975), explica que:

La génesis es un cierta forma de transformación que parte de un estado A y desemboca en un estado B, siendo el estado B más estable que el A. cuando se habla de génesis en el terreno psicológico y sin duda también en otros terrenos, es preciso descartar, primero cualquier definición a partir de comienzos absolutos. En psicología no conocemos un comienzo

absoluto y la génesis siempre se produce a partir de un estado inicial que comporta a su vez, eventualmente, una estructura. (p.46)

Enseñar desde un punto de vista constructivista implica evitar la enseñanza tradicional de los docentes; que consiste en pararse en frente de los estudiantes a dar la clase o impartir los conocimientos. Por el contrario, consiste en la implementación de materiales que incentiven la participación activa de los estudiantes, basándose en una interacción social; quiere decir, que los docentes elaboran los programas en conjunto con los estudiantes.

Cabe destacar, que esta teoría pedagógica ha sido muy influyente en la teoría e investigación del aprendizaje, así como en la reflexión sobre los programas educativos y en la enseñanza. Al respecto, Schunk (1997), expresa que:

Es el fundamento del énfasis en los programas integrados en los que los alumnos estudian un tema de varias maneras: por ejemplo, al estudiar los globos aerostáticos leerán y escribirán acerca de ellos, aprenderán nuevas palabras, visitaran uno (experiencias prácticas), estudiaran los principios científicos en que se basan, los dibujaran y aprenderán canciones al respecto (p.209).

Lo antes expuesto, es base fundamental en lo que respecta a la elaboración de programas integrativos de asignaturas por parte del docente; en los cuales con la participación de los estudiantes elaboraran la programación con la finalidad de estudiar un tema desde diferentes puntos de vista, para lograr la obtención de un aprendizaje que toma en cuenta la experiencia y se acomoda a la capacidad cognitiva de cada individuo. De igual manera, se busca la obtención de un beneficio para los docentes, estudiantes y en algunos casos la protección del ambiente, en lo que respecta a los programas educativos de las ciencias básicas.

### **Filosofía de la Teoría Constructivista de Jean Piaget**

Su teoría se basa en la filosofía Kantiana; la cual enfatiza que las construcciones de la mente son producto de la relación causa-efecto que realizan las personas. Esto quiere decir, que la forma en cómo se percibe la información es cambiada por construcciones

o concepciones; éstas se organizan en una estructura coherente, debido a que es a través de ellas es que las personas perciben su mundo exterior, de esta manera; la realidad es una reconstrucción producto de los procesos mentales.

Es por ello que, la percepción de la realidad es fundamental para el constructivismo, lo cual implica que el sujeto es un ser activo de sus conocimientos, dándole la oportunidad de ser consciente de los recursos con los que cuenta su ambiente, respetando principalmente su espacio y creando valores sobre los mismos. Cabe destacar, que para lograr esto se debe poseer un pensamiento innovador que promuevan acciones que beneficien y protejan el medio ambiente, dándole el rol protagónico al docente; para que éste se encargue de buscar las estrategias que estimulen dicho comportamiento.

### **Bases Legales**

Las bases legales se refieren normas legales que sustenta el presente trabajo de investigación con el propósito de representar el fenómeno planteado.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en Capítulo IV:

**Artículos 102, 103.** Establece la educación como un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus actitudes, vocación y aspiración.

En los artículos planteados establece que la educación es necesaria para el ser humano y para su desenvolvimiento en la sociedad, además para garantizar las condiciones necesarias para llevar a cabo la formación de los ciudadanos.

**Artículo 104.** La educación estará a cargo de personas de reconocida moralidad y de comprobada idoneidad académica. El Estado estimulará su actualización permanente y les garantizará la estabilidad en el ejercicio de la carrera docente, bien sea pública o privada, atendiendo a esta Constitución y a la ley, en un régimen de trabajo y nivel de vida acorde con

su elevada misión. El ingreso, promoción y permanencia en el sistema educativo, serán establecidos por ley y responderá a criterios de evaluación de méritos, sin injerencia partidista o de otra naturaleza no académica.

En el presente artículo señala el rol del docente en el sistema educativo considerándose que debe tener un nivel académico oportuno ya que se encarga de formar y orientar a los ciudadanos del futuro.

La CRBV (1999), dispone es los siguientes artículos para resguardar el derecho y el deber de todo venezolano de salvaguardar y preservar el medio ambiente. **Artículo 107.** La educación ambiental es obligatoria en los niveles y modalidades del sistema educativo, así como también en la educación ciudadana no formal.

CRBV (1999), Capítulo IX de los Derechos Ambientales:

**Artículo 127.** Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia.

En un compromiso del estado, con la participación de la sociedad resguardar y garantizar un ambiente sano, libre de contaminantes para la preservación de las especies vivas, procesos biológicos y los recursos naturales.

**Artículo 128.** El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.

**Artículo 129.** Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural. El Estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. Una ley especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y Peligrosas.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela debe desarrollar una política de ordenamiento territorial, para resguardar el medio ambiente y todo lo que lo involucre. Además todas las acciones realizadas que pongan en peligro el ecosistema deben de estar acompañadas de un estudio previo de las consecuencias y alteraciones que ocasionaría dichas acciones.

### **Definición de Términos**

**Contaminación Ambiental:** La contaminación ambiental está asociada a la presencia de agentes de tipos físicos, químicos y biológicos que causen un daño a la vida vegetal, animal y al medio que nos rodea (Carrato y Marval 2007). La contaminación surge a partir de manifestaciones humanas que llevaron a la degradación de los recursos naturales y no renovables.

**Desarrollo sostenible:** Tiene como objetivo realizar mejoras a las condiciones de vida de los individuos conservando el entorno que los rodea, lo cual se realiza a corto, mediano y largo plazo. De igual manera, se plantea como tripe objetivo; tener un desarrollo económico eficaz, con equidad social y que sea sostenible para el ambiente. Dichos objetivos son planteados debido a que el desarrollo sostenible consiste en un nuevo modo de desarrollo que satisfaga las necesidades actuales, sin afectar la capacidad de que las próximas generaciones puedan cumplir sus propias necesidades (Parra, Piña y Rodríguez 2010).

**Integración:** Pérez y Merino (2008), lo define:

La palabra integración tiene su origen en el concepto latino integrantico. Se trata de la acción y efecto de integrar o integrar o integrase (construir un todo, completar un todo con las partes que faltaban o hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo. (p.100)

**Educación ambiental:** Esta idea, es la raíz del concepto, de desarrollo sostenible. Hace referencia a un tipo de educación que trabaja en pro del, desarrollo preservando, protegiendo y conservando los ecosistemas, los cuales son el soporte de vida del planeta. Es la apertura de la incorporación de los conceptos de desarrollo sustentable (Carrato y Marval 2007).

**Química orgánica:** Whitten (2008), señala que “Se dedica al estudio de los compuestos del carbón que tienen enlaces C-C y C-H, algunas veces otros elementos como oxígeno, nitrógeno, fósforo y los halógenos. Inicialmente, el término orgánico se utilizó para describir compuestos de origen vegetal o animal”. (p.969)

**Química Verde:** Carrato y Marval (2007), Consiste en la implementación de nuevos procesos que puedan generar los mismos productos que la química verde tradicional, pero de una manera menos contaminante, y a su vez obtener sustancias no contaminantes que sirvan de sustitución a aquellos productos perjudiciales, pero que son necesarios para la sociedad.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se abordará todo lo relacionado al tipo de paradigma en que se encuentra enmarcada la investigación. Arias (2012), lo define “La metodología del proyecto incluye el tipo de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el cómo se realizará el estudio para responder al problema planteado”. (p.110)

#### **Naturaleza de la investigación:**

El presente estudio se encuentra enmarcado en el paradigma enfoque cuantitativo y nivel descriptivo como lo indica Palella y Martins (2012):

Es aquel que se caracteriza por privilegiar el dato como esencia sustancial de su argumentación. Él es la expresión concreta que simboliza una realidad. Esta afirmación se sustenta en el principio de lo que no se puede medir no es digno de credibilidad. El paradigma que se adscribe a este enfoque concibe a la ciencia como una descripción de fenómenos que se apoya en los hechos dados por las sensaciones y no se preocupa por explicarlo. (p. 39- 40)

#### **Tipo de investigación:**

La presente investigación se refiere a una investigación de campo o diseño de campo, según Arias (2012):

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurre los hechos (datos primarios), sin manipularlos o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p.31)

### **Modalidad**

La modalidad en la que se encuentra del presente estudio es proyecto factible, Palella y Martins (2012) precisa:

El propósito fundamental de esta modalidad es el de presentar proposiciones, planteamientos que se puedan ejecutar, como por ejemplo: programas de actualización o capacitación, programas instruccionales en cualquier área, estructuras de planes de estudios, creación de cursos de formación, creación de instituciones o carreras, modelos innovadores de estrategias instruccionales de evaluación y administración curricular de un plan de estudio. (p.97)

### **Población:**

Arias (2012), lo define “La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”. (p.81). De tal forma, la población estudiada en esta investigación en esta conformada por 12 docentes de la mención de química de la FaCE-UC.

**Tabla# 1. Docentes de las Áreas de Estudio (Población)**

<b>Unidad de Estudio</b>	<b>Población</b>	<b>Porcentaje 100%</b>
Docentes de la mención Química	12	100%

Fuente: Castro y Páez (2017)

### **Muestra:**

Para Palella y Martins (2012),” La muestra no es más que la escogencia de una parte representativa de una población, cuya características reproduce de la manera más exacta posible”. (p.106)

Como la muestra es igual a la población, no es necesario delimitar el tipo de muestra empleado en la presente investigación. Es por ello que, según Arias (2012):

Si la población, por el número de unidades que la integran resulta accesible en su totalidad no será necesario extraer una muestra. En consecuencia se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo, sin que se trate estrictamente de un censo. (p.83)

### **Técnicas e instrumento de recolección de datos**

(ob. cit.), “Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información”. (p.111). Estas técnicas que se repiten constantemente en una investigación cuantitativa, han probado ser eficaces al momento de adquirir la información acerca de la muestra con la que se está trabajando.

Cabe mencionar que, esta investigación se utiliza como técnica de recolección de datos, la encuesta y como instrumento el cuestionario, puesto que son los más eficaces a los fines del presente estudio, además de ser objetivas y fáciles de aplicar. La encuesta para (ob. cit.), “Se define la encuesta como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismo, o en relación con un tema en particular”. (p.72)

El instrumento adecuado para la técnica de la encuesta es el cuestionario, debido a que es de gran utilidad al momento de redactar información de interés que permita conocer las necesidades de los estudiantes en torno a la problemática. (ob. cit.), define el cuestionario como “La modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contenido de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario auto administrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervenciones del encuestador”. (p.74)

En lo que respecta al tipo de cuestionario a usar, será de preguntas cerradas. (ob. cit) considera que un cuestionario de preguntas cerradas “...son aquellas que establecen previamente las opciones de respuesta que puede elegir el encuestado”. (p.74) y se clasifica en dicotómicas “...cuando se ofrecen sólo dos opciones de respuesta.” (p.74)

**Validez del Instrumento:**

Según Palella y Martins (2012), “la Validez representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir” (p. 160). Es por ello que, la validez de un instrumento es la medición de las variables que el instrumento desea medir, o lo que es igual, lo que realmente se conseguirá con su aplicación sobre la muestra seleccionada. De esta forma, se realizará la revisión de la redacción de cada uno de los ítems que conforman el instrumento, con el propósito de dar a conocer cualquier tipo de duda, respecto a la aplicación del mismo.

Por tal motivo, la validez es una técnica de la cual pueden tenerse distintos puntos de vista y se tomará en cuenta al ejecutarla, el diseño, la metodología y el contenido del instrumento, con relación al tema de estudio.

**Confiabilidad del instrumento:**

Sostienen (ob. cit.), que “un instrumento es confiable cuando, aplicado al mismo sujeto en diferentes circunstancias, los resultados o puntajes obtenidos son aproximadamente los mismos” (p.164).

Es por ello que, determinar la confiabilidad es importante para verificar si el instrumento puede ser aplicado o no. Según las autores (ob. cit.), la confiabilidad es “la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos.” (p.164), en otras palabras, “es el grado en el que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores causales” (p.164).

Para medir la confiabilidad existen diversas técnicas estadísticas, pero la Kuder y Richardson es la más adecuada, las mismas autoras la define como:

Según el coeficiente  $KR_{20/21}$ , se divide el instrumento en tantas partes como ítems tenga, como hicieron Kuder Richardson, (este coeficiente se aplica para instrumento cuya respuestas son diatónicas; por ejemplo si-no), lo que permite examinar cómo ha sido la respondido cada ítem en relación con los restantes. (p.168)

En la fórmula, los códigos representan lo siguiente:

K=número de ítems del instrumento.

p=personas que responden afirmativamente a cada ítem.

q=personas que responden negativamente a cada ítem.

$St^2$  = varianza total del instrumento

$X_i$  = Puntaje total de cada encuestado

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} * \frac{st^2 - \sum p.q}{st^2}$$

**Tabla# 2. Rango de confiabilidad**

Rangos	Confiabilidad (Dimensión)
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada*
0,21 a 0,40	Baja*
0,21 a 0,40	Muy Baja*

**Fuente:** Palella y Martins (2012)

Para el cálculo de la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto a 12 docentes de Química del Instituto Universitario Politécnico La Manguita con características similares a la muestra seleccionada, para así poder procesar el grado de confiabilidad del instrumento antes de aplicarlo a la muestra, arrojando el siguiente cuadro al vaciar los datos:

**Tabla#3. Resultados de los Sujetos Vs ítems.**

Sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Items																			
<b>1</b>	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
<b>2</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
<b>3</b>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>4</b>	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<b>5</b>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<b>6</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<b>7</b>	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
<b>8</b>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<b>9</b>	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1
<b>10</b>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
<b>11</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
<b>12</b>	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1

**Fuente:** Castro y Paez (2017)

El programa al emplear el programa Microsoft Excel y aplicar la técnica del Kuder Richardson arrojó un nivel de significancia igual a 0,73 lo cual significa una alta confiabilidad según los parámetros antes presentados, por lo tanto existe homogeneidad en los ítems diseñados.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se exponen los datos obtenidos luego de la aplicación del cuestionario a los docentes de la Mención Química de la FaCE de la Universidad de Carabobo, en atención a los objetivos del presente estudio. En lo que respecta, al análisis e interpretación de los resultados Arias (2012), lo define:

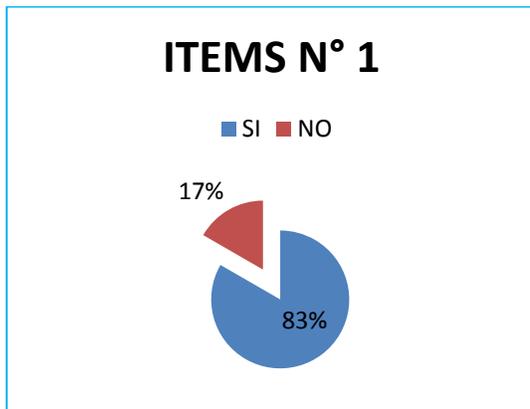
En este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registros, tabulación y codificación si fuere el caso. En lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis-síntesis) o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados. (p.111)

Se realizó un análisis de frecuencia teniendo con dos alternativas de respuestas (Si y No), al igual que se muestra una tabla donde se evidencia la información en porcentajes. Para el mismo, se emplearon gráficos de tortas que reflejan los resultados en referencia a cada ítems.

**Tabla#4. Indicador: Convenios Internacionales.**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
1	El convenio de Estocolmo se originó debido a la generación de contaminantes orgánico hacia el medio ambiente.	10	83	2	17

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



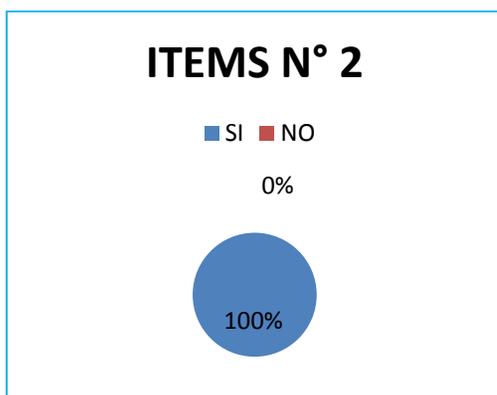
**Interpretación:** En el presente grafico se muestran los resultados del ítem n° 1 en el cual el 83% de los docentes de la mención química de la FaCE-UC poseen conocimiento acerca de la conformación del convenio de Estocolmo, mientras que el 17% de los mismos desconoce los motivos que originaron la conformación del mismo.

**Grafico # 1**

**Tabla #5 Indicador: Convenios Internacionales.**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
2	La UNESCO y la IUPAC participaron en la iniciativa de la proclamación del 2011 como año internacional de la química.	12	100	0	0

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



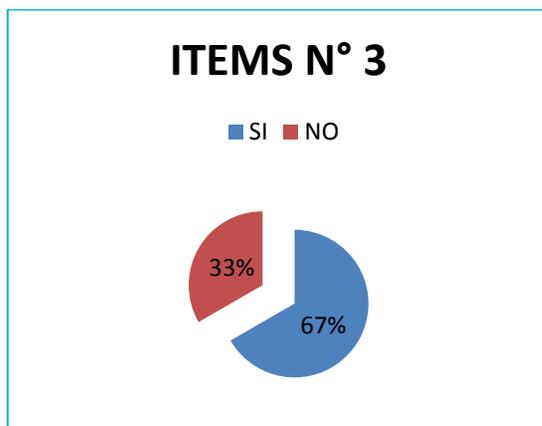
**Interpretación:** El 100% de los docentes pertenecientes a la mención Química de la FaCE-UC conocen cuáles son las organizaciones que participaron en la iniciativa de proclamar el 2011 como año internacional de la Química.

**Grafico N° 2**

**Tabla #6 Indicador: Convenios Internacionales.**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
3	Venezuela participó en la ejecución del Decenio del Desarrollo Sostenible (DDS), propuesto por la UNESCO para el periodo 2004 – 2014.	8	67	4	33

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



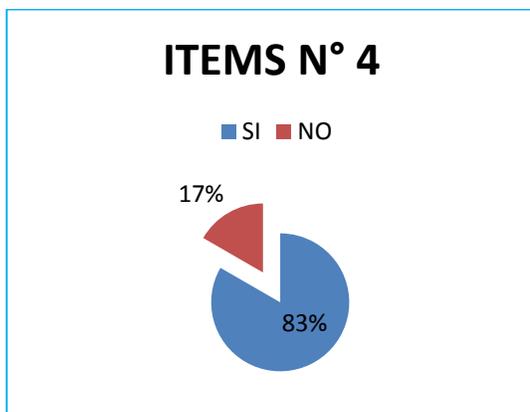
**Interpretación:** Con respecto al ítem 3 se obtuvo que el 67% de los docentes encuestados poseen información acerca de la participación de Venezuela en la ejecución del Decenio del Desarrollo Sostenible, a diferencia del 33% de la muestra los cuales desconocen dicha participación.

**Gráfico N° 3**

**Tabla #7. Indicador: Contaminantes Orgánicos Persistentes**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
4	Es posible la realización de una evaluación a los niveles de compuestos orgánicos persistentes liberados al ambiente	10	83	2	17

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



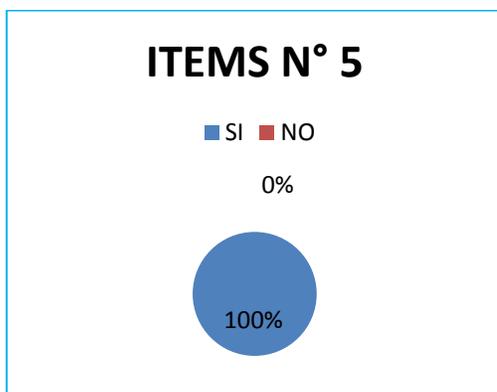
**Interpretación:** El 83% de los docentes consideran posible realizar una evaluación a los niveles de contaminantes de origen orgánicos, mientras que el 17% no consideran posible dicho estudio.

**Grafico N° 4**

**Tabla #8 Indicador: Contaminantes Orgánicos Persistentes**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
5	Considera necesario que los estudiantes conozcan las características de los compuestos orgánicos persistentes que enlogan la vida en el medio ambiente.	12	100	0	0

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



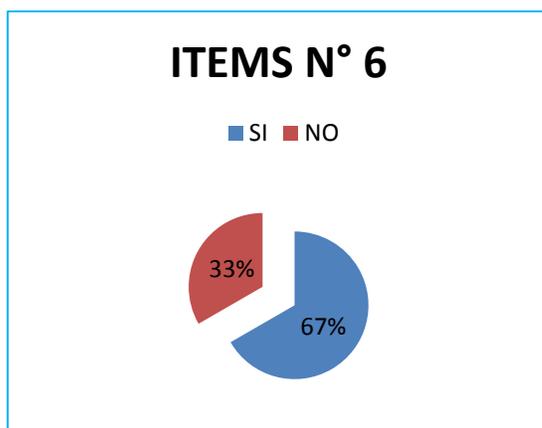
**Interpretación:** El 100% de los docentes reconocen que existe la necesidad de informar a los estudiantes sobre las características que poseen los compuestos orgánicos que alargan su vida en el medio ambiente.

**Grafico N° 5**

**Tabla #9. Indicador: Programas**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
6	Los docentes de la mención química, promueven la aplicación de los conocimientos de la química a la solución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología.	8	67	4	33

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



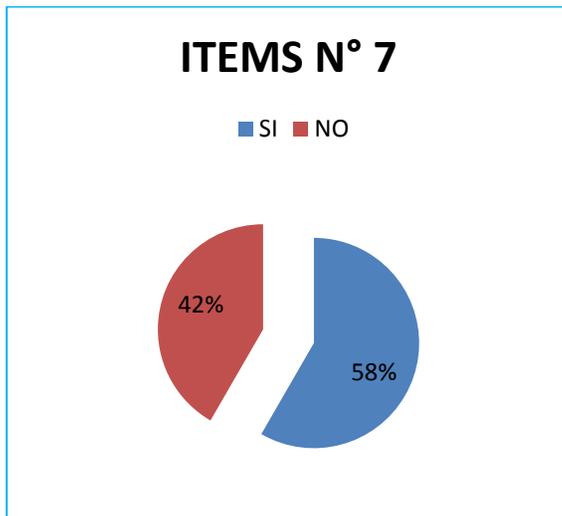
**Interpretación:** En lo que respecta a los programas de estudios, el 67% de los docentes afirman promover la aplicación de la química a la solución de problemas de ciencia y tecnología, mientras que el 33% no realizan dicha promoción.

**Gráfico N° 6**

**Tabla #10 Indicador: Programas**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
7	Los docentes de la mención química fomentan el desarrollo de habilidades y destrezas para aplicar conocimientos científicos en pro de un desarrollo sustentable.	7	58	5	42

**Fuente:** Castro y Páez. (2017)



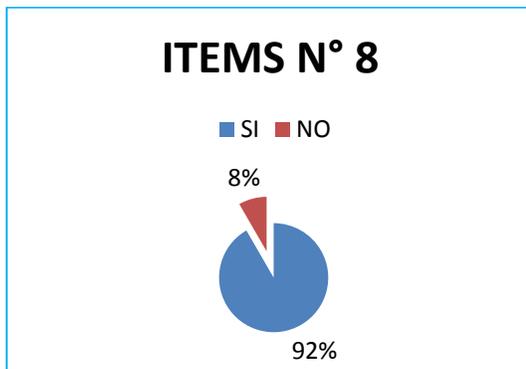
**Interpretación:** En torno a la fomentación del desarrollo de habilidades y destrezas el 58% de los docentes aplican conocimientos en pro de un desarrollo sustentable. El restante 42% no involucra la química con el desarrollo sustentable.

**Grafico N° 7**

**Tabla #11. Indicador: Estrategias de Enseñanza**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
8	Participa en actividades que fomenten el conocimiento de la química verde como alternativa en la disminución de los compuestos orgánicos persistentes en el ambiente.	11	92	1	8

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



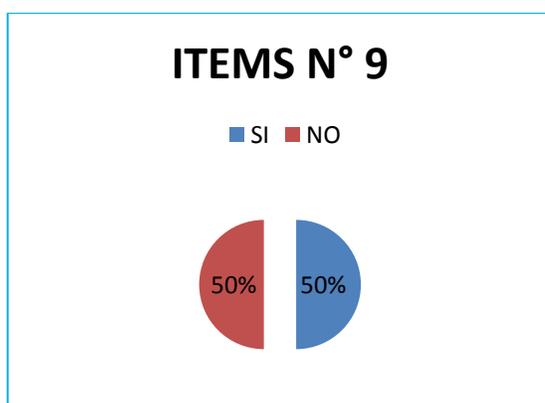
**Interpretación:** El 92% de los docentes manifestó participar en actividades dirigidas a la reflexión sobre los efectos adversos que originan los contaminantes orgánicos, a diferencia del 8% el cual no promueve ninguna actividad relacionada con la química verde.

**Grafico N° 8**

**Tabla #12. Indicador: Química Verde**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
9	Emplea el uso de sustancias con poca toxicidad en la realización de prácticas de laboratorio, con la finalidad de crear experiencias más amigables con el medio ambiente.	6	50	6	50

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



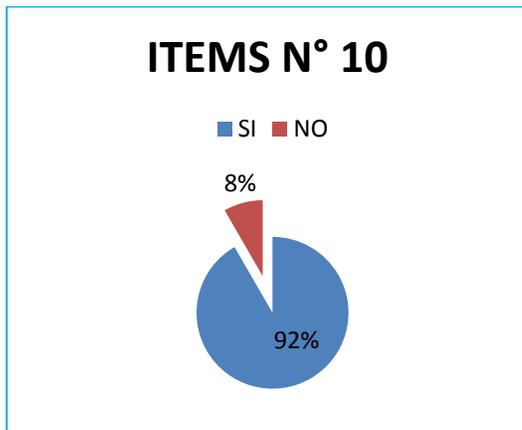
**Interpretación:** En el ítem n° 9 se muestra que no existe una diferencia significativa en cuanto al porcentaje de docentes que utilizan reactivos de poca toxicidad en las prácticas de laboratorio los cuales son el 50%, en contraste al otro 50% no emplea practicas amigables con el medio ambiente.

**Gráfico N° 9**

**Tabla #13 Indicador: Química Verde**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
10	En las prácticas de laboratorio sería pertinente la implementación del reciclaje de las sustancias químicas.	11	92	1	8

**Fuente:** Castro y Páez. (2017)



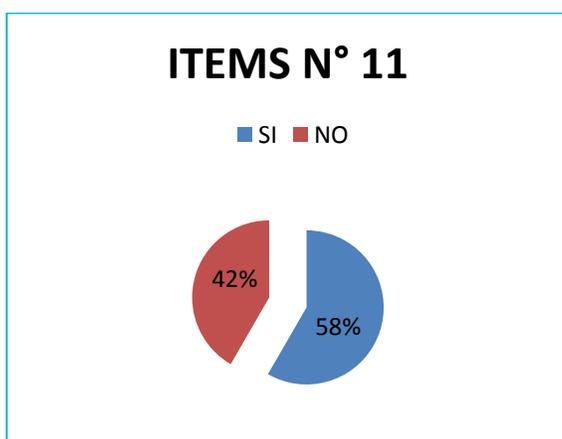
**Interpretación:** En las prácticas de laboratorio la mayoría de los docentes correspondientes al 92% consideran necesario la implementación del reciclaje de las sustancias químicas, a diferencia de esto la minoría de los encuestados no creen pertinente dicho reciclaje.

**Grafico N° 10**

**Tabla #14. Indicador: Participación**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
11	Participa en actividades que fomenten el conocimiento de la química verde como alternativa en la disminución de los compuestos orgánicos persistentes en el ambiente.	7	58	5	42

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



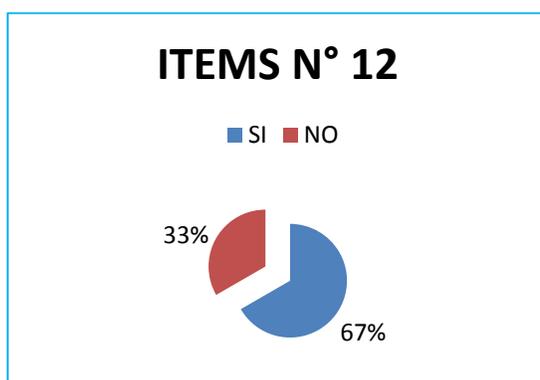
**Interpretación:** El 58% de los docentes participan en actividades que promueven la química verde. Por su parte, el 42% de los encuestados no participan en actividades que toman como alternativa los conocimientos de la química verde.

**Grafico N° 11**

**Tabla #15 Indicador: Participación**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
12	Realiza eventos que promuevan el reciclaje de las sustancias químicas generadas en las prácticas de laboratorio.	8	67	4	33

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



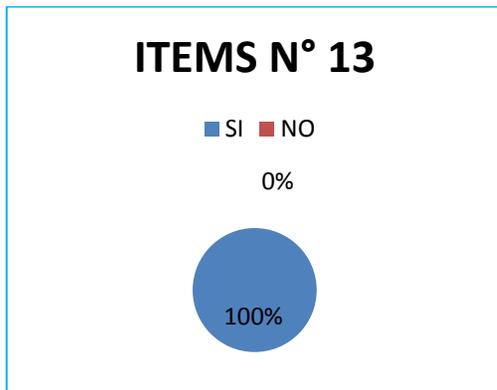
**Interpretación:** En relación a la realización de eventos sobre el reciclaje de la química verde, el 67% de los docentes manifestó participar en dichos eventos, mientras que el 33% restante llevan a cabo dichos eventos.

**Gráfico N° 12**

**Tabla #16. Indicador: Disposición para Aplicar el Programa**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
13	En la búsqueda de minimizar los residuos químicos en el ambiente aplicaría la integración de contenidos de la química verde con la finalidad del logro de un aprendizaje significativo en los estudiantes.	12	100	0	0

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



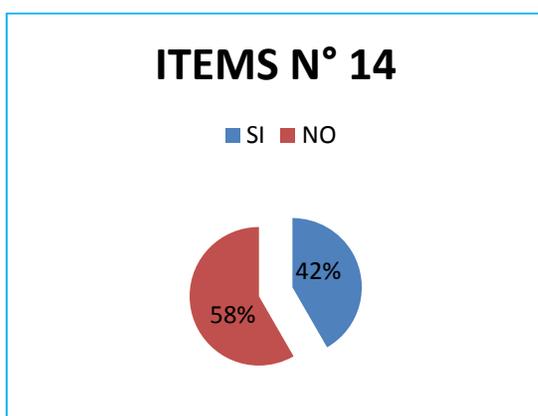
**Interpretación:** Con respecto a la disposición de integrar la química verde a los contenidos programáticos, el 100% de los docentes están de acuerdo en tomar dichos conocimientos como una alternativa para disminuir los residuos químicos que son generados al ambiente.

**Grafico N° 13**

**Tabla #17. Indicador: Uso de la Química Verde en Prácticas de Laboratorio**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
14	Elabora prácticas de laboratorio que involucren los doce principios de la química verde.	5	42	7	58

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



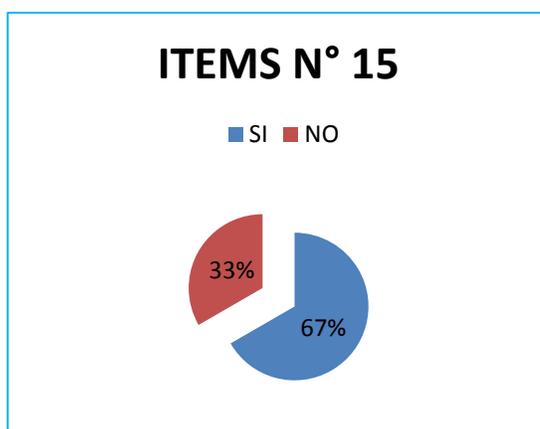
**Interpretación:** El 58% de los docentes no aplican los doce principios de la química verde en las prácticas de laboratorio, mientras que el 42% restantes afirman aplicar dichos principios.

**Grafico N° 14**

**Tabla #18 Indicador: Uso de la Química Verde en Prácticas de Laboratorio**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
15	Emplea prácticas de laboratorio que satisfacen las necesidades actuales sin poner en peligro el futuro de la humanidad.	8	67	4	33

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



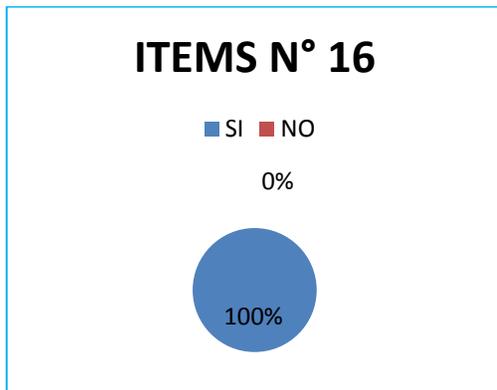
**Interpretación:** Con un porcentaje del 67% los docentes emplean prácticas de laboratorio para cubrir las necesidades actuales sin poner en riesgo la humanidad. El 33% de la muestra no realizan prácticas que promuevan el desarrollo sustentable.

**Gráfico N° 15**

**Tabla #19. Indicador: Interés por el Programa**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
16	En la actualidad es necesario implementar programas de estudios que incluyan conocimientos de la química verde.	12	100	0	0

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



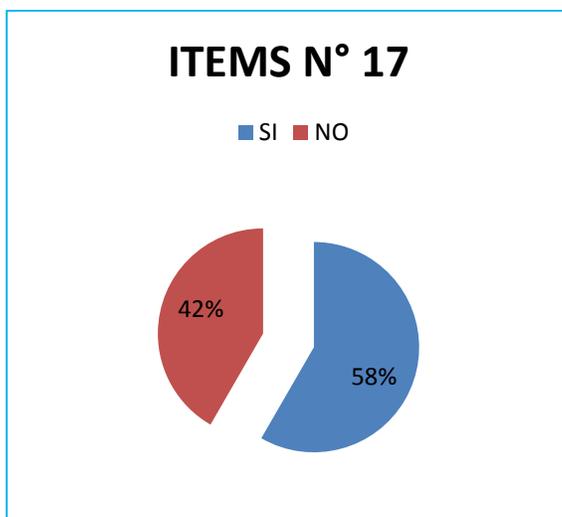
**Interpretación:** La totalidad de la muestra considera necesario la implementación de programas de estudio que involucren los conocimientos de la química verde.

**Grafico #16**

**Tabla #20 Indicador: Interés por el Programa**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
17	Elaboras planificaciones a la promoción la química verde como una alternativa en el desarrollo de una química más ambiental.	7	58	5	42

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



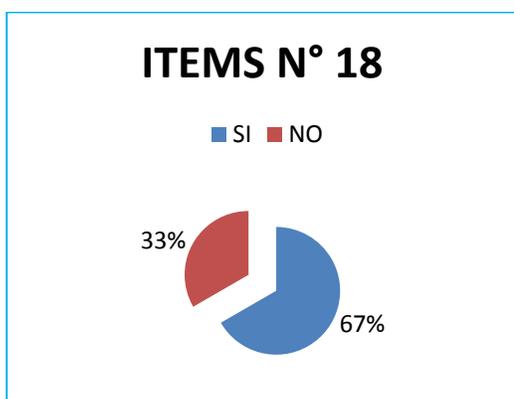
**Interpretación:** En referencia a las planificaciones de las clases, el 58% de los docentes afirman aplicar los conocimientos de la química verde, mientras que el 42% restante no planifican en función de desarrollar una química más ambiental.

**Grafico N° 17**

**Tabla #21. Indicador: Acceso del Docente a los Recursos para Aplicar la Química Verde**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
18	Tiene acceso a compuestos químicos de poca toxicidad.	8	67	4	33

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



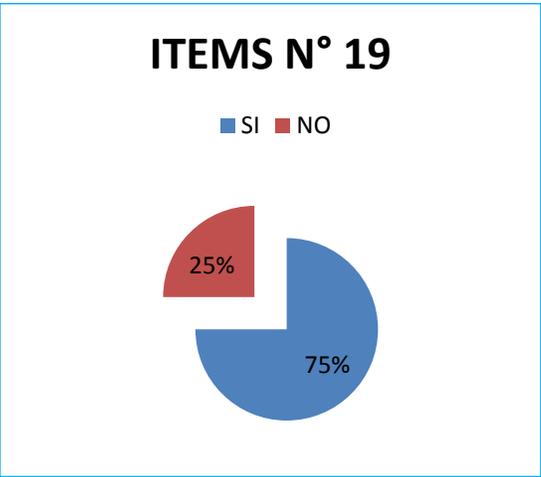
**Interpretación:** La mayoría de los docentes de química correspondiente al 67% de la muestra poseen acceso a compuestos químicos de poca toxicidad, a diferencia del 33% de los mismos que afirman no poseer dicho acceso.

**Gráfico N° 18**

**Tabla #22 Indicador: Acceso del Docente a los Recursos para Aplicar la Química**

N°	Items	SI		NO	
		f	%	f	%
19	El laboratorio de FaCE posee los materiales necesarios para implementar prácticas amigables con el ambiente.	9	75	3	25

**Fuente:** Castro y Páez (2017)



**Interpretación:** En lo que respecta a los materiales que posee el laboratorio de la FaCE-UC el 75% de los docentes expresan que son los adecuados para llevar a cabo prácticas amigables con el ambiente, a diferencia del 25% restante quienes afirman que dichos materiales no son los necesarios.

**Grafico N°19**

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### **Conclusión**

Después de analizar y discutir los resultados obtenidos, quedó demostrado que actualmente los docentes de la mención Química de la FaCE-UC no incluyen en su planificación los contenidos de la Química Verde, al igual que no participan en actividades ni eventos para promover o fomentar el conocimiento de la química verde. Sin embargo, se hizo evidente la disposición que poseen los mismos por incluir la Química Verde en sus unidades temáticas que sirva de alternativa en el desarrollo de una química más benigna.

La incorporación del reciclaje de las sustancias químicas en las prácticas de laboratorio es de suma importancia, debido a que a través de ésta se disminuye notablemente la contaminación ambiental que es generada por las mismas. De esta manera se fomenta el desarrollo de habilidades y destrezas para aplicar conocimientos científicos en pro un desarrollo sustentable.

Las innovaciones del estudio realizado permiten deducir que la propuesta de incluir la Química Verde en las unidades temáticas puede ser objeto de futuros estudios, adaptaciones o evaluaciones que conlleven a su implementación y divulgación, y a su vez que sea un modelo generador de ideas para investigación futuras. Por tal motivo, la incorporación de la Química Verde en la enseñanza de la Química Orgánica es fundamental para contrarrestar el deterioro ambiental causado por los contaminantes orgánicos.

## **Recomendaciones**

- Realizar divulgaciones o eventos que involucren los contenidos de a Química Verde como una alternativa en la disminución de los compuestos orgánicos persistentes en el ambiente.
- Incluir en los planes de estudio todo lo concerniente a la Química Verde.
- Desarrollar los contenidos desde un enfoque sustentable.
- Adecuar el laboratorio de Química de la FaCE-UC con los materiales necesarios para implementar prácticas amigables con el ambiente.
- Reutilizar sustancias Químicas generadas en las prácticas de laboratorio, de igual manera utilizar compuestos químicos de poca toxicidad.
- Organizar contenedores dentro del laboratorio de Química para las sustancias que se puedan reciclar de acuerdo a sus características y propiedades.

## CAPITULO VI

### LA PROPUESTA

#### **Formulación de la Propuesta**

Durante el transcurso de los años se ha incrementado notablemente la contaminación ambiental provocada por las sustancias Químicas de origen orgánicas, allí recae la importancia de involucrar la Química Verde en todos los aspectos de la vida.

Una forma de educar o concientizar a la población sobre la contaminación generada por residuos químicos es sin duda la educación formal. La enseñanza de la ciencia debe incluir la química sustentable para concientizar a la humanidad sobre los beneficios que esta ciencia en su buen uso puede ofrecer a la humanidad.

Debido a la situación planteada en los capítulos anteriores, se realizó un estudio a los docentes de la mención Química de la FaCE-UC, en la cual quedó demostrada la necesidad de realizar la propuesta de integrar los contenidos de Química Verde a la asignatura de Química Orgánica I de la FaCE-UC.

**Misión:** Promover una educación ambientalista a través de la integración de los contenidos de la Química Verde a la asignatura de Química Orgánica I de la FaCE-UC, que ayude a contrarrestar la contaminación que generan los compuestos orgánicos en el ambiente, y a su vez permita a los docentes fomentar conocimientos, actitudes y acciones en los estudiantes de la mención Química de dicha Universidad.

**Visión:** Involucrar a los docentes de la mención Química de la FaCE-UC a la promoción de una Química más benigna, mediante un programa de integración de los

contenidos de Química Verde a la asignatura de Química Orgánica I, que sea incorporado a la estructura curricular y así fortalecer una conciencia ambiental.

### Objetivo General

Diseñar una propuesta de integración de los conocimientos de química verde en la asignatura de química orgánica I

### Objetivos Específicos

- Análisis de los temas contenidos en química orgánica I.
- Seleccionar los aspectos para desarrollar en las Prácticas de Laboratorio vinculados al Desarrollo Sostenible

### Contenidos de Química Verde incorporado a Química Orgánica I

UNIDAD TEMÁTICA	CONTENIDOS CONCEPTUALES
<b>Unidad I:</b> La Química del Carbón	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Definición: La Química Verde, Ecología, Ecotoxicología, Desarrollo Sostenible.</li> <li>➤ Parámetros de sostenibilidad de la Química Verde: materia prima química, agua, energía y capacidad de recuperación del medio ambiente.</li> <li>➤ Los doce principios de la Química Verde.</li> </ul>
<b>Unidad II:</b> Nomenclatura y formulación de los compuestos orgánicos sintéticos y ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ecotoxicología de las familias de los compuestos orgánicos.</li> </ul>
<b>Unidad III:</b> Isomería e Importancia Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estereoquímica en moléculas orgánicas ambientales naturales: la isomería cis-trans y la quiralidad en la ciencia de los semioquímicos.</li> <li>➤ Estereoquímica en moléculas orgánicas ambientales antropogénicas: ecotoxicología de contaminantes ambientales quirales.</li> </ul>

<p><b>Unidad IV:</b> Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos y su vinculación con la contaminación ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Coeficiente de partición, acidez y basicidad como parámetros en la caracterización ecotoxicológica de compuestos orgánicos.</li> </ul>
<p><b>Unidad V:</b> Reacciones orgánicas a partir de la Química Verde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La economía del átomo y las reacciones orgánicas: adición, sustitución y eliminación.</li> <li>➤ Eficacia de una reacción: rendimiento teórico y porcentual.</li> <li>➤ Síntesis en condiciones de menor toxicidad.</li> </ul>
<p><b>Aspectos para desarrollar en las Prácticas de Laboratorio vinculados al Desarrollo Sostenible</b></p>	
<p><b>Peligrosidad de las sustancias químicas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factor de riesgo químico.</li> <li>• Vías de ingreso y metabolismo de los contaminantes químicos en el organismo.</li> <li>• Fuentes de información de la peligrosidad de las sustancias químicas.</li> </ul>
<p><b>Economía sostenible en la gestión de sustancias químicas.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos implicados en la enseñanza experimental de la Química Orgánica.</li> <li>• Consumo ético de sustancias químicas.</li> <li>• Consumo ecológico de sustancias químicas.</li> </ul>
<p><b>Manejo Ecológico de residuos Químicos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de tratamientos de residuos químicos.</li> <li>• Flujogramas experimentales ecológicos.</li> <li>• Sustituir en lo posible sustancias químicas peligrosas por otras de menor riesgo.</li> </ul>

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas. Episteme.
- Cann, M. (2016). Proyecto Hacienda Verde el Plan de Estudios de la Química. University of Scranton. Consultado el 10 de julio del 2016 en: <http://www.scranton.edu/faculty/cannm/green-chemistry/spanish/drefusmodules.shtml>
- Campos (2010). Evaluación del Currículo de Licenciatura en Química de la Facultad Experimental de Ciencias en relación al Manejo de Sustancias y Desechos Químicos. (Tesis para optar a Especialista en Docencia para la Educación Superior) Universidad del Zulia. Zulia Venezuela. Tesis en línea consultada el 10 de julio del 2016 en: [file:///D:/Documentos%20para%20la%20Tesis/campos\\_garcia\\_gusdanis\\_alberto.pdf](file:///D:/Documentos%20para%20la%20Tesis/campos_garcia_gusdanis_alberto.pdf)
- Carrato, A. y Marval, R. (2007). Propuesta de un programa de educación ambiental para la conservación del agua y recolección de residuos sólidos, aplicable a las comunidades. (Tesis para optar a Ingeniero) Universidad de Oriente. Anzoátegui, Venezuela. Tesis en línea consultada el 22 de mayo del 2016 en: <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/257/1/Tesis-IC007-C27.pdf>
- Castañeda, F. (2014). Integrar para motivar, propuesta de integración curricular de las ciencias desde el abordaje de una problemática ambiental. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Tesis en línea consultada 10 de Mayo de 2016 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46404/1/01186529.2014.pdf>
- Cabildo, M. Cornago, P. Escolástico, P. Esteban, S. Farrán, A. Perez, M. Sanz, D. (2012). Procesos Organicos de Bajo Impacto Ambiental. Química Verde. Madrid, España. UNED ediciones. libro en línea consultado el 19 de julio del 2016 en: <https://books.google.co.ve/books?id=nKEMyp5aZPgC&pg=PA91&dq=areas+de+la+quimica+verde&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj-xrK3oMLPAhXGsh4KHTc0CQsQ6AEIGjAA#v=onepage&q=areas%20de%20la%20quimica%20verde&f=false>
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) (Transcripción en línea) Disponible: <http://www.tsj.gov.ve/legislacion/constitucion1999.htm>
- Ferreyra, H. y Pedrazzi, G. (2007). *Teorías y enfoques psicoeducativos del aprendizaje*. Buenos Aires, Argentina. Novedades Educativas. Libro en línea consultado 22 de julio de 2016 en: [https://books.google.co.ve/books?id=vEMaIRIFT0sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=vEMaIRIFT0sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Revista en línea consultada el 20 de julio de 2016 en: <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>
- Méndez, Z. (2006). *Aprendizaje y Cognición*. San José, Costa Rica. Euned. Libro en línea consultado 22 de julio de 2016 en: [https://books.google.co.ve/books?id=KzvsjxKNPQsC&pg=PR3&hl=es&source=gbs\\_select\\_ed\\_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=KzvsjxKNPQsC&pg=PR3&hl=es&source=gbs_select_ed_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false)
- Montoya R., Herrera M. y Arrieta A. (2010). Plan de manejo de sustancias y desechos peligrosos en los laboratorios de docencia de química. (Tesis de maestría). Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Tesis en línea consultada el 12 de Mayo del 2016 en: [http://tesis.luz.edu.ve/tde\\_arquivos/80/TDE-2013-11-21T09:34:57Z-4309/Publico/montoya\\_gutierrez\\_rosa.pdf](http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/80/TDE-2013-11-21T09:34:57Z-4309/Publico/montoya_gutierrez_rosa.pdf)
- Naciones Unidas para la Cumbre de Johannesburgo (2002). Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible. (Transcripción en línea) consultado el 15 de mayo del 2016 en: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>
- Palella, S; Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Parra, C., Piña, D. y Rodríguez, M. (2010). Programa de Integración de Conocimientos de la Química Verde aplicando a la Asignatura Química General I. (Tesis de pregrado). Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela. Tesis en línea consultada el 22 de mayo del 2016: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n39/art05.pdf>
- Parra, Y. y Vargas, w. (2015). Campaña Ecológica Para Concientizar A La Población Estudiantil Sobre La Educación Ambiental. (Tesis de pregrado). Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela. Tesis en línea consultada 10 de Mayo de 2016 en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/2786/yepawiva.pdf?sequence=3>
- Parra, Y. (2011). La enseñanza de la química en pro del desarrollo sostenible: una propuesta institucional para la educación universitaria (tesis de pregrado). Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Tesis en línea consultada el 20 de Mayo de 2016 en: <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/omnia/article/view/7369/7358>
- Peiro, A. (2003). *Nuevas Aportaciones al Desarrollo de Metodologías en Química Verde*. (Tesis Doctoral). Universitat Autònoma d Barcelona, España. Tesis en Línea consultada el 23 de julio del 2016 en:

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/3153/ampm1de4.pdf;jsessionid=5477E10DB25324BF6F8F0C2C0D19D98C?sequence=1>

Pérez, J. y Merino, M. (2008). Definición. Definición de integración. Disponible en: <http://definicion.de/integracion>

Pozo, J. (1997). Teorías Cognoscitivas de Aprendizaje. Madrid, España. Moratas, S.L. Libro en línea consultado 22 de julio de 2016 en: [https://books.google.co.ve/books?id=DpuKJ2N13P8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=DpuKJ2N13P8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2009). Convenio de Estocolmo Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP). Secretaria del Convenio de Estocolmo. Texto en línea consultado el 22 de julio del 2016 en: <file:///C:/Users/Familia%20Paez/Downloads/UNEP-POPS-COP-CONVTEXT-2009.Spanish.pdf>

Schunk, D. (1997). Teorías del Aprendizaje segunda edición. Naucalpan de Juárez, México. Libro en línea consultado el 22 de julio del 2016 en: <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2012/Teo-Apra/6.pdf>

Whitten, k., Davis, R., Peck, M. y Stanley, G. (2008) Química. Ciudad de México, México. Cengage Learning Editores, S.A.

# **ANEXOS**



## Anexo A.1

Universidad de Carabobo  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Departamento de Biología y Química  
Seminario de Proyecto de Investigación



### Encuesta Dirigida a los Docentes de la Mención Química

Estimado (a) Profesor (a):

El presente cuestionario, tiene el propósito de indagar sobre la necesidad de realizar la integración de los contenidos de química verde a las unidad correspondiente a la asignatura química orgánica I, motivo por el cual se les presenta un conjunto de preguntas con alternativas de respuestas: si y no (marcar con una X la respuesta), pidiendo sinceridad en las mismas.

N°	Enunciado	Respuesta	
		Si	No
1	El convenio de Estocolmo se originó debido a la generación de contaminantes orgánicos hacia el medio ambiente.		
2	La UNESCO y la IUPAC participaron en la iniciativa de la proclamación del 2011 como año internacional de la química.		
3	Venezuela participó en la ejecución del Decenio del Desarrollo Sostenible (DDS), propuesto por la UNESCO para el periodo 2004 – 2014.		
4	Es posible la realización de una evaluación a los niveles de compuestos orgánicos persistentes liberados al ambiente.		
5	Considera necesario que los estudiantes conozcan las características de los compuestos orgánicos persistentes que enlogan la vida en el medio ambiente.		
6	Los docentes de la mención química, promueven la aplicación de los conocimientos de la química a la solución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología.		
7	Los docentes de la mención química fomentan el desarrollo de habilidades y destrezas para aplicar conocimientos científicos en pro de un desarrollo sustentable.		

8	Aplicaría estrategias educativas dirigidas a la reflexión, basada en los efectos adversos que originan las sustancias y procesos químicos en el ambiente.		
9	Emplea el uso de sustancias con poca toxicidad en la realización de prácticas de laboratorio, con la finalidad de crear experiencias más amigables con el medio ambiente.		
10	En las prácticas de laboratorio sería pertinente la implementación del reciclaje de las sustancias químicas.		
11	Participa en actividades que fomenten el conocimiento de la química verde como alternativa en la disminución de los compuestos orgánicos persistentes en el ambiente.		
12	Realiza eventos que promuevan el reciclaje de las sustancias químicas generadas en las prácticas de laboratorio.		
13	En la búsqueda de minimizar los residuos químicos en el ambiente aplicaría la integración de contenidos de la química verde con la finalidad del logro de un aprendizaje significativo en los estudiantes.		
14	Elabora prácticas de laboratorio que involucren los doce principios de la química verde.		
15	Emplea prácticas de laboratorio que satisfacen las necesidades actuales sin poner en peligro el futuro de la humanidad.		
16	En la actualidad es necesario implementar programas de estudios que incluyan conocimientos de la química verde.		
17	Elaboras planificaciones a la promoción la química verde como una alternativa en el desarrollo de una química más ambiental.		
18	Tiene acceso a compuestos químicos de poca toxicidad.		
19	El laboratorio de FaCE posee los materiales necesarios para implementar prácticas amigables con el ambiente.		

**Anexo B.1**  
**Formato de Validación**

### FORMATO DE VALIDACIÓN

Investigación: Integración de la Química Verde a la Asignatura de Química Orgánica de la FaCE-UC Instrumento: Cuestionario de tipo dicotómicas.

ASPECTOS ESPECÍFICOS DEL ÍTEM	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Sí	NO																
1. La redacción es clara.	✓						✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2. Tiene coherencia interna.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3. Induce a la respuesta.	✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
4. Mide lo que pretende.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5. El lenguaje es adecuado al nivel.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

ASPECTOS ESPECIFICOS DEL ÍTEM	11		12		13		14		15		16		17		18		19	
	Sí	NO																
1. La redacción es clara.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2. Tiene coherencia interna.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3. Induce a la respuesta.	✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
4. Mide lo que pretende.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5. El lenguaje es adecuado al nivel.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

ASPECTOS GENERALES DEL ÍTEM	Sí	No	Observación
6.-El instrumento contiene instrucciones para las respuestas	✓		
7.- Los ítems permiten el logro del objetivo relacionado con el diagnóstico	✓		
8. Los Ítems esta presentado en forma lógica-secuencial	✓		
9.- El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera el ítem que falta	✓		

Observaciones:

Válido por: Samir El Hamra H  
 C.I.: 7047328  
 Firma: [Firma]  
 Fecha: 06/12/2016  
 E-mail.com: selhamra@uc.edu.ve

VALIDEZ			
APLICABLE	✓	NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES			

### Anexo B.2 Formato de Validación

### FORMATO DE VALIDACIÓN

Investigación: Integración de la Química Verde a la Asignatura de Química Orgánica de la FaCE-UC Instrumento: Cuestionario de tipo dicotómicas.

**Anexo B.3**  
**Formato de Validación**

**FORMATO DE VALIDACIÓN**

Investigación: Integración de la Química Verde a la Asignatura de Química Orgánica de la FaCE-UC Instrumento: Cuestionario de tipo dicotómicas.