

SECUENCIA DIDÁCTICA COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER EL  
APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA QUE PERMITA IDENTIFICAR Y DETERMINAR  
CONCENTRACIONES DE DIVERSOS TIPOS DE SOLUCIONES MEDIANTE EL USO  
DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LAS ESTUDIANTES DE GRADO 11° DE  
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES DE FLORENCIA  
CAQUETÁ.



MARLENE SOFIA QUINTERO PLAZAS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

FLORENCIA, DICIEMBRE 2018

SECUENCIA DIDÁCTICA COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER EL  
APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA QUE PERMITA IDENTIFICAR Y DETERMINAR  
CONCENTRACIONES DE DIVERSOS TIPOS DE SOLUCIONES MEDIANTE EL  
USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LAS ESTUDIANTES DE GRADO  
11° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES DE FLORENCIA  
CAQUETÁ.

MARLENE SOFIA QUINTERO PLAZAS



Trabajo para optar al título

MAGISTER EN EDUCACIÓN

Director

Mag. JOSÉ FERNANDO RUIZ LÓPEZ

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Línea de profundización en Ciencias Naturales

Programa becas para la excelencia docente

Ministerio de Educación Nacional

Sede Florencia, diciembre 2018

## Dedicatoria

Este trabajo lo dedico de manera especial a mi familia, mi esposo y mi hija porque son el motor que a diario me impulsan a crecer como persona y como profesional.

## Agradecimientos

Mi eterna gratitud a Dios que me guía y bendice a diario con sabiduría y amor para ser cada día mejor, a mi familia por el apoyo y solidaridad, a la Institución Educativa Sagrados Corazones porque me abrieron las puertas y me apoyaron para desde mi trabajo, desarrollar este proceso de profesionalización docente.

Agradezco a la Universidad del Cauca, a los maestros y coordinadores de la Maestría porque con sus enseñanzas me permitieron ser parte de la comunidad universitaria, y de manera especial a mi director, Magister José Fernando Ruiz López por compartir su saber, por el apoyo y dedicación para el éxito de este trabajo.

## Tabla de Contenido

	Pág.
<b>Presentación</b> .....	6
<b>1. Descripción del problema</b> .....	8
1.1 Justificación .....	12
1.2 Objetivo general .....	14
1.2.1 Objetivos específicos .....	14
<b>2. Referente conceptual</b> .....	14
<b>3. Referente metodológico y resultados</b> .....	23
3.1 Fases del proceso .....	27
3.1.1 Fase 1 Diagnóstico.....	27
3.1.2 Fase 2 Planeación.....	32
3.1.2.1 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información..	32
3.1.2.2 Población y muestra.....	33
3.1.2.3 Secuencia Didáctica.....	34
3.1.3 Fase 3 Ejecución del plan de acción.....	39
3.1.4 Fase 4 Análisis de la información y reflexión.....	42
<b>4. Conclusiones y reflexiones</b> .....	49
<b>5. Bibliografía</b> .....	56
<b>6. Anexos</b> .....	60

## **Presentación**

La educación en Colombia toma cada vez más fuerza en orientaciones y directrices hacia el desarrollo de aprendizajes significativos que para lograrlos “implica un procesamiento muy activo de la información por aprender” (Díaz y Hernández, 1999, p.21) para lo cual el alumno debe asumir una postura crítica y la capacidad para hacer una reformulación de sus esquemas mentales que le permitan mejorar sus desempeños y aprendizajes acordes a las demandas de la época actual.

En tal sentido, la escuela, y en particular el aula, deben ser el escenario de interacción entre estudiantes y maestros en torno a situaciones problémicas que generen procesos académicos de carácter investigativo con el objetivo de encontrar otras opciones y formas de aprender, donde el objeto de estudio no sean solamente contenidos, sino la apropiación de estrategias que fortalezcan el desarrollo de las habilidades del pensamiento como analizar, discernir, comprender, dar juicios de valor, entre otros, pues “los métodos de enseñanza tradicionales resultan cada vez menos efectivos para afrontar los desafíos de nuestros tiempos turbulentos” (Semenov, 2006, p.20) y el desarrollo del pensamiento es muy complejo para limitarlo a procesos unidireccionales de transmisión de información. En este escenario el docente debe ser un profesional de la educación abierto al conocimiento, con actitud crítica, investigativo y corresponsable con sus estudiantes de los procesos académicos y pedagógicos del aula.

Con este trabajo se espera responder a estos propósitos pedagógicos y didácticos, además de ofrecer algunas posibles soluciones a las situaciones que hoy se viven en las aulas de clase como la desmotivación, los bajos niveles de aprendizaje y el poco impacto que generan los procesos académicos y en particular el estudio de la química en los

estudiantes de educación media a pesar de que existen muchas carreras profesionales que tienen que ver con sus conocimientos.

Son múltiples las acciones pedagógicas que se pueden llevar al aula que haga del acto de aprender una tarea amena donde los actores del proceso (estudiantes y profesores) se sientan motivados para hacer de la academia un espacio de verdadero aprendizaje. En este sentido se optó por aplicar la secuencia didáctica como estrategia de aprendizaje por la posibilidad que ofrece para articular los ejes temáticos, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y otros factores que intervienen en el proceso de aprendizaje.

En consecuencia, hacer de la secuencia didáctica una estrategia que permita la integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para el aprendizaje de la química en las estudiantes de grado 11° de la Institución Educativa de los Sagrados Corazones de Florencia, en lo que tiene que ver con herramientas como el programa FisQuim y la aplicación pHET por las posibilidades que ofrecen y que facilitan el aprendizaje y el desarrollo de otros procesos académicos, es el objetivo a alcanzar con este trabajo.

La investigación se desarrolló en el marco del paradigma cualitativo que aporta los elementos epistemológicos, conceptuales y metodológicos para este tipo de trabajos en el campo educativo, y a través acciones didácticas por la posibilidad de interacción que se genera y por permitir que el trabajo, si bien es cierto lo lidera la maestra, las estudiantes se constituyan en sujetos activos del proceso en procura de su formación académica y profesional.

La secuencia didáctica como “conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas” (Tobón, Pimienta y García, 2010, p.20), se constituye para este proyecto en

una estrategia pedagógica de trabajo de aula, donde cada una de sus fases es desarrollada como parte del proceso académico de manera transversal para optimizar el aprendizaje de la química y mejorar los desempeños de las estudiantes.

### **1. Descripción del problema**

El proceso de aprendizaje es complejo en su concepción y en su desarrollo en cuanto a la comprensión y apropiación del rol de los actores que intervienen y al papel que juegan los factores y medios que son determinantes y pertinentes para el proceso; pues en la mayoría de los casos se limitan al desarrollo de acciones netamente academicistas cuyo objetivo es el cumplimiento de unas horas de trabajo y la evacuación de unos contenidos estipulados en el plan de estudios.

El aula es el espacio físico y pedagógico donde los actores interactúan en la perspectiva del logro de unos objetivos, relación mediada por principios pedagógicos y didácticos y por los recursos y medios que facilitan el proceso. En este sentido, para que se desarrolle y se adquiera un aprendizaje se requiere de la participación de quien enseña (maestro), de quien aprende (el estudiante) y el objeto de aprendizaje (el conocimiento) mediante el uso de los medios y recursos, de tal manera que el nivel de comunicación e interrelación de estos componentes determine los niveles de aprendizaje y de desempeño.

La Institución Educativa Sagrados Corazones ubicada en la Comuna Occidental de Florencia a un costado del parque San Francisco contiguo a la Catedral Nuestra Señora de Lourdes, está rodeada por las instituciones educativas, San Francisco de Asís, Juan Bautista Migani y Juan Bautista la Salle. Desde el momento de su fundación por las hermanas de las Hijas de los Sagrados Corazones de Jesús y de María, la institución es de vocación religiosa católica, pero con el respeto a la libertad ideológica y de culto de algunos de sus miembros



ya sean estudiantes o maestros(as) y alberga en sus aulas estudiantes de todos los estratos sociales.

La institución ofrece el servicio educativo en dos modalidades: académica y técnica y la técnica con dos especialidades, Comercio y Secretariado Auxiliar Contable e Informática, como el medio para “potenciar líderes con actitud de servicio y emprendimiento, que interactúen competentemente en contextos educativo, pastoral, laboral y productivo, comprometidas en la construcción de una sociedad basada en el amor, la justicia y la paz” (Institución Educativa Sagrados Corazones, 2011).

La química como parte de una de las áreas fundamentales en el proceso de formación académica y objeto de conocimiento en la educación media, se considera como una de las que presentan mayores dificultades para ser comprendida y aprendida por un gran número de las estudiantes de grado once, por razones como los vacíos conceptuales que traen a lo largo de los once años de formación básica y media, por la complejidad de su lenguaje en cuanto a fórmulas, notaciones y simbología, por la dificultad para la resolución de problemas y por los bajos niveles de lectura comprensiva que no se pudieron mejorar durante los años de colegio.

Otro de los problemas es el poco interés que las estudiantes muestran para la clase de química porque la asignatura ha sido concebida principalmente desde la teoría, lo que lleva a que no se generen aprendizajes significativos, además, la institución no cuenta con los equipos y harraientas que permitan llevar acabo el desarrollo teórico-práctico.

Sumado a lo anterior, a la química no se le ha visto su valor de uso, es decir, ¿para qué estudiar química? ¿Qué sentido tiene aprender toda una serie de formulaciones si las

expectativas profesionales son otras? De ahí la necesidad de mostrar a través del proceso su valor, no tanto como la que enseña a la fabricación de una serie de productos o para resolver cualquier operación de esta naturaleza, sino como el espacio académico y pedagógico que contribuye al desarrollo de competencias científicas necesarias para la química como cualquier área del conocimiento objeto de estudios con un amplio espacio en el plan de estudios. Su trabajo se debe orientar al desarrollo de las habilidades del pensamiento (comprensión, análisis, reflexión, pensamiento crítico, etc.) de tal manera que faciliten su aprendizaje, pues “la actividad mental consciente estimula, ordena, interpreta e instiga la actividad del cerebro según sus propios intereses y proyectos” (Flórez, 1999, p.5) de tal manera que se favorezca el proceso mental.

Es así, que los actores del proceso de aprendizaje (maestra – estudiante) ven la necesidad urgente de hacer de los medios y recursos los propiciadores de mejores aprendizajes, mediante su uso racional y efectivo de las herramientas físicas o tecnológicas con que se dispone en el área. Existen los laboratorios dotados con las sustancias y elementos necesarios para desarrollar los temas mediante la experimentación, pero estos medios no son suficientes porque no logran desarrollar el sentido, significación, interés y la motivación de las estudiantes para la adquisición de los conocimientos en la dimensión de los aprendizajes que del proceso se derivan.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las instituciones educativas se trabajan como temas a desarrollar en la sala de informática principalmente, y se deja de lado su importancia como apoyo para generar una mayor comprensión y apropiación de la información para llevarla al nivel de conocimiento y aprendizaje. Además, se desconocen aplicaciones y herramientas como el FisQuim que es un programa

diseñado por la empresa Software y Soluciones, que fue adquirido por la Institución Educativa Sagrados Corazones en el año 2012 y desafortunadamente hasta la implementación del presente proyecto se encontraba totalmente en desuso; por otro lado, se cuenta con PhET (Interactive Simulations) que es un proyecto que ofrece simulaciones interactivas y llamativas a través de aplicaciones de uso libre desarrolladas por la Universidad de Colorado, quienes buscan financiación de particulares para que dicho programa llegue a todos los usuarios posibles de las ciencias naturales y las matemáticas. Las anteriores ayudas al llevarlas al aula pueden ser de gran utilidad para el logro de los objetivos por el cambio en la didáctica que proporcionan y son una opción para la reformulación de las clases de química, proceso que se asume desde la intervención pedagógica, por cuanto, permite hacer el estudio, la reflexión y aporta oportunidades de mejora como resultado del proceso investigativo.

En este orden de ideas es urgente la reformulación de las clases de química, situación que motiva este proceso y que se espera que desde la intervención pedagógica se encuentren respuestas que contribuyan a minimizar el problema, por cuanto, permite hacer el estudio y la reflexión para encontrar oportunidades con miras a lograr mejores desempeños académicos y para la cualificación en los procesos de la clase.

Por lo anterior y frente a esta situación problemática se formula la siguiente pregunta: ¿Cómo hacer de la secuencia didáctica y de algunas aplicaciones tecnológicas una estrategia pedagógica que permita mejorar el aprendizaje de la química en las estudiantes de grado once de la Institución Educativa Sagrados Corazones?

## 1.1 Justificación

Dada la complejidad de los procesos educativos y principalmente los que tienen que ver con el aprendizaje, se requiere de acciones pedagógicas y didácticas (y en muchos casos administrativas) que promuevan y permitan alcanzar los desempeños propuestos para los estudiantes en un determinado período de tiempo. Es por eso que la investigación en el campo educativo se constituye en un espacio importante para encontrar otras formas de enseñar y de aprender; “al fin y al cabo la enseñanza es un proceso complejo que facilita en los individuos la apropiación creadora del saber con miras a su formación” (Flórez, 1999, p.244).

La importancia de este proyecto radica en el hecho de que se constituye en la posibilidad de potencializar los aprendizajes en la medida en que sus desarrollos generen una estrategia pedagógica que permita hacer de las herramientas tecnológicas (FisQuim y la aplicación PhET) los medios eficaces para el aprendizaje de la química y para contribuir al desarrollo personal y profesional desde la escuela, con la posibilidad de generar interactividad entre maestros y estudiantes y de esta manera dinamizar los procesos del aula.

A pesar de que el uso de las nuevas tecnologías ha cobrado importancia significativa en los últimos años, la escuela no le ha dado la trascendencia que se requiere por razones como la escasa formación del cuerpo docente, los mitos que se han generado y que limitan su uso, la deficiente conectividad en muchas instituciones educativas y los paradigmas tradicionales donde han quedado anclados muchos docentes, sólo por mencionar algunos factores, pero que poco a poco se van minimizando para dar paso a la sociedad del siglo XXI desde la escuela, conocida como la sociedad de la información y el conocimiento.

Los proyectos como este se constituyen en opciones importantes para que maestros, maestras y estudiantes vean la gama de posibilidades que se abren en el horizonte del conocimiento, pues la realidad está ahí para explorarla, conocerla y en la medida de lo posible transformarla con la ayuda de los adelantos científicos y tecnológicos que el medio ofrece y que en el momento actual es fácil para acceder a estos medios y hacer de los diferentes escenarios de aprendizaje espacios acordes a las expectativas de los estudiantes.

La química como parte de las ciencias naturales tiene su valor en la experiencia, pero como rama del saber es conveniente ponerla a interactuar con las tecnologías de la información y la comunicación mediante programas como el FisQuim y la aplicación pHET, para este caso, que se constituyen en los medios para mejorar los aprendizajes y los desempeños académicos de las estudiantes, y en la medida que los aprendizajes mejoran, la comprensión y su dimensión social y científica en cada estudiante es cada vez más significativa, ya no como un cúmulo de conceptos aprendidos sino como posibilidades de desarrollo científico.

Las nuevas tecnologías como los software y las aplicaciones son herramientas de mucha relevancia y significación para el aprendizaje por el dinamismo que le imprime al proceso, dado que dispone de elementos y dispositivos que motivan y generan muchas expectativas en las estudiantes, porque les llama atención y las motiva a verlas desde otra dimensión diferente a la mera comunicación, en este caso como herramientas para el desarrollo y fortalecimiento de los aprendizajes.

## 1.2 Objetivo general

Diseñar una secuencia didáctica que contribuya al fortalecimiento del aprendizaje de la Química para identificar y determinar concentraciones de diversos tipos de soluciones mediante el uso de herramientas tecnológicas.

### 1.2.1 Objetivos específicos

- ✓ Aplicar herramientas tecnológicas como el programa FisQuim y la aplicación PHET para facilitar el aprendizaje de la química en la identificación y determinación de concentración de diversos tipos de soluciones en las estudiantes de grado 11°.
- ✓ Analizar la información que permita identificar los avances, logros y dificultades que se derivan de la aplicación de herramientas tecnológicas para determinar concentraciones de diversos tipos de soluciones con las estudiantes de grado 11°.
- ✓ Evaluar los procesos de implementación de las herramientas tecnológicas y de recolección de la información en el diseño de una secuencia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de la química con respecto a la identificación y determinación de concentraciones de diversos tipos de soluciones en las estudiantes de grado 11°.

## 2. Referente Conceptual

La evolución de la sociedad expresada en el tránsito de las explicaciones míticas, religiosas, filosóficas y científicas, ha sido gracias a los medios y herramientas utilizados para la comprensión de la realidad en cada momento de la historia; y ante el cambio acelerado de los escenarios y recursos la sociedad ha desembocado en el siglo XXI, época

donde el conocimiento y la información se constituyen en la fuente principal del desarrollo, lo que implica pensar en una nueva escuela y en un maestro con un perfil profesional ajustado a esta nueva época.

En esta perspectiva los actores del proceso educativo (maestro – estudiante) son sujetos activos de sus aprendizajes, conscientes de que no existen verdades absolutas, por lo tanto “aprender a aprender” es un imperativo de indagación y búsqueda en todo proceso de formación, sumado a la reflexión del cómo se aprende, así como la metodología de trabajo y del aula como espacio de aprendizaje.

La escuela como centro de enseñanza y aprendizaje “es cada vez menos necesaria para la reproducción ideológica y la distribución de clases sociales y del poder en la sociedad” (Flórez, 1994, p.265) para constituirse en gestora y productora de conocimiento donde los libros y los medios de información dejan de ser depositarios de la verdad y pasan al plano de recursos y herramientas que requieren de un uso racional como mediadores comunicacionales entre estudiantes y maestros, pues en la medida que la comunicación fluye los “factores de socialización” (p.266) de los estudiantes se acercan más a sus intereses y expectativas.

Por lo tanto, el maestro ha de verse desde otra dimensión, ya no como el que transmite una información porque tiene el dominio de una ciencia en particular sino como el profesional de la educación, en palabras de Rafael Flórez Ochoa, que recobra su autoridad como maestro al ser poseedor de su saber, sin tener que recurrir a otros medios de autoridad y poder. Un saber que se traduce en el conocimiento de la disciplina que orienta y enseña, en la capacidad para llegar a los estudiantes, a través de efectivas estrategias didácticas y pedagógicas y que esté dispuesto y abierto a aprender siempre.

Una serie de estudios validan estas concepciones, de los cuales se destaca Hilda González Medina y su grupo de investigación de la facultad de Química de la Universidad de la Habana, Cuba quienes realizaron un trabajo orientado a desarrollar experiencias con el uso de laboratorios virtuales, multimedia y plataforma educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, con el propósito de valorar su nivel de aceptación y el impacto en los procesos de aprendizaje.

El trabajo resalta el papel de la multimedia en el desarrollo del acto educativo porque además de transmitir información, facilita la creación de ambientes virtuales de aprendizaje donde se combinan todo tipo de códigos y de información. Además, la experiencia de los laboratorios virtuales es innovadora en cuanto combina metodologías pedagógicas de enseñanza – aprendizaje como el aprendizaje basado en problemas, cuyo objeto principal es resolver un problema mediante acciones académicas como procesos de investigación por la validez en los resultados y porque fortalece y desarrolla la autonomía en el estudiante.

Es así, que la preocupación fundamental está en la mejora de los ambientes de aprendizaje, tanto metodológicos como físicos, teniendo en cuenta que “un espacio que puede ser real o virtual, pero en cualquiera de las situaciones debería atender de manera especial a la persona que aprende” (Yanes, 2015). De tal manera que al trabajar en este tipo de procesos didácticos se pretende aportar para que los espacios de interacción entre estudiantes y maestros se amplíen a otros niveles diferentes de los físicos, y es el trabajo que este autor plantea como una posible propuesta para contribuir a resolver la “crisis de la educación” con la cual titula su trabajo.

Otro estudio orientado a indagar sobre el papel de los ambientes de aprendizaje en el procesos académicos es el de Alex Semenov en su obra “Las tecnologías de la



información y la comunicación en la enseñanza - Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC” que permite poner en escena elementos trascendentales de la sociedad actual como, los cambios acelerados que ha sufrido la sociedad en los últimos años, el desarrollo significativo de la ciencia y la tecnología y el papel protagónico de la información y el conocimiento como responsables de estos cambios y que han llevado a que en la sociedad los términos tradicionales adquieran otras connotaciones y se amplíe a otros campos como el concepto de economía para hablar de “economía de la mente” (Semenov, 2006), es así que la escuela debe preparar a las generaciones del presente para enfrentar estos retos y desafíos con la herramientas con las cuales tienen que interactuar como es el caso de las TIC.

El aula hoy cobra fuerza y vigencia porque su connotación de espacio físico trasciende y se constituye en un referente metodológico ante “la proliferación de las computadoras y *netbooks* como artefactos tecnológicos permanentes en el aula, con sus pantallas individuales y su conexión en red, suponen una redefinición del aula como espacio pedagógico” (Dussel, 2011, p.17), de ahí que las cuatro paredes que delimitan un salón de clase se derrumban para dar paso a otras formas de aula como las aulas digitales o cualquier espacio donde se desarrollan procesos de aprendizaje.

La incorporación de las TIC a la educación generó una revolución en el campo de la didáctica por cuanto “permite nuevas formas de acceder, generar, y transmitir información y conocimientos, lo que nos abrirá las puertas para poder flexibilizar, transformar, cambiar, extender” (Cabero, 2007) los modos de aprender y de enfrentar el mundo de la comunicación.

El aprendizaje como el objeto relevante de este estudio, se entiende como el proceso de interacción entre el aprendiente con su entorno, pero también como un proceso mental

que implica “un cambio relativamente permanente en la conducta que resulta de la experiencia. Esta experiencia puede tomar la forma de estudio, instrucción, exploración, experimentación o práctica”. (Papalia, 1995. En UNAD).

Para evitar el sentimiento de fracaso de muchos maestros ante los resultados poco satisfactorios de los estudiantes, quienes consideran que su trabajo es eficaz por el esfuerzo y dedicación, hay que entender que el aprendizaje es solo un aspecto de la formación integral de la persona y propender porque el proceso enseñanza – aprendizaje sea el de facilitador para que “los alumnos asuman conscientemente su propio proceso de humanización, es decir, que desde su propia existencia situada aquí y ahora construyan sus posibilidades de libertad, racionalidad y universalidad en apertura, respeto y solidaridad hacia los demás.” (Flórez, 1994, p.265) como unos de los principios que mueven la era de la información y el conocimiento.

Por lo anterior, el conocimiento deja de ser un legado de teóricos o investigadores para constituirse en un objeto de construcción permanente, y que “el constructivismo postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción de conocimiento” (Díaz y Hernández, 1999, p.14), corriente pedagógica que revolucionó la escuela y los procesos de enseñanza – aprendizaje, de tal manera que el conocimiento se constituye como objeto activo del proceso de aprendizaje en la medida que dinamiza el acto educativo y promueve la acción mediadora del maestro y la tarea de co-constructor del estudiante, y que hoy se asume como “una nueva fuerza productiva, galopante y avasalladora” (Flórez, 1994, p. 265) que le ha venido ganando espacios a la tierra, al capital y a las máquinas que marcaron en su momento el orden social y los niveles de poder.

La irrupción del conocimiento en la sociedad como fuente de desarrollo y de poder, llegó de la mano de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ante el

surgimiento de un nuevo sector de la economía “el sector del conocimiento que involucra a los nuevos trabajadores del conocimiento. En un entorno cada vez más automatizado, donde la tecnología es cada vez más inteligente” (Semenov, 2006, p.17). Pero más que un sector definido con sus ejes y atributos, se constituye en un “eje transversal, un factor común, presente en todas las actividades económicas contemporáneas” (p.17).

En la actualidad los maestros como parte de los nuevos “trabajadores del conocimiento” se ven enfrentados a los nuevos retos que demanda la sociedad del siglo XXI, por lo que tienen que asumirlos con sistemas educativos, en la mayoría de los casos, ceñidos a políticas tradicionales, en cuanto a relaciones técnicas para cumplir con las metas que el gobierno propone como política educativa.

Lo anterior genera un conflicto de intereses entre los gobiernos que diseñan las políticas, las organizaciones que demandan los profesionales de la educación y el maestro como depositario y responsable de la noble tarea de enseñar. Gracias a las nuevas tendencias de innovación científica y tecnológica la docencia se proyecta como una de las profesiones del futuro, según los resultados de un estudio realizado por Pearson y publicado en la red por la periodista Mar Giner, porque son los que “forman a sus alumnos según las habilidades del siglo XXI” con habilidades (según el informe del Foro Económico Mundial) condensadas en el mismo artículo como, la creatividad, el manejo de las personas, la inteligencia emocional y la coordinación con los demás, además de las habilidades relacionadas con el manejo y gestión de la información ya sea en la red o de carácter bibliográfico.

El papel de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación se debe entender desde las etapas del acto educativo: “encuentro, comunicación e interacción” (p.94), de tal manera que el aula se constituye en espacio de socialización donde los actores

(maestro – estudiante) hacen de la información objeto de conocimiento expresado en saberes y mediados por herramientas tecnológicas o de otro tipo que sean llevadas al aula, ante la posibilidad de “acceder a una gama de materiales mucho más amplia que la que podría utilizarse” (p.134), con la esperanza de que las TIC son “una herramienta fundamental para favorecer un cambio positivo, siempre y cuando se utilicen de forma creativa y con vistas al bien común” (p.16) tanto en estudiantes como en los docentes y porque “las TIC son herramientas que están directamente vinculadas a la naturaleza del aprendizaje, por la simple razón de que el aprendizaje se basa, en buena medida, en el manejo de información. (Semenov, 2006, p.32).

En particular en el campo de la química, dada la complejidad de sus conceptos, su estudio implica llevar a contextos cotidianos las diferentes connotaciones que permitan su comprensión, como el caso de las soluciones, tema objeto de este estudio, que a partir de diferentes tipos de sustancias que las estudiantes encuentran en su diario vivir se puede aproximarlas a entender su concepto como “una mezcla en la que una sustancia llamada soluto se dispersa uniformemente en otra sustancia llamada solvente” (Timberlake y Timberlake, 2008, p.376).

Además es importante que comprendan que “ puesto que el soluto y el solvente no reaccionan uno con otro, se pueden mezclar en proporciones variables” (Timberlake y Timberlake, 2008, p.376), para así llegar al concepto de concentración de las soluciones, entendido como la relación entre la cantidad de soluto y la cantidad de solución o la cantidad de soluto con respecto a la cantidad de solvente, (Timberlake y Timberlake, 2008) y las diferentes unidades (físicas y químicas) que permiten calcular y determinar dichas concentraciones.

Dado el avance en el desarrollo de la tecnología se han realizado estudios que permiten su incorporación al aula como una herramienta didáctica que favorezca el aprendizaje de la química, como el realizado en la Universidad del Valle por Leonela Sepúlveda en el 2014 titulado la “Incorporación de la tecnología en la enseñanza de la química” que tiene como propósito principal el diseño de una propuesta de enseñanza aprendizaje haciendo uso de las TIC, para romper con los paradigmas tradicionales centrados en la transmisión de información por lo que “el docente debe ser el responsable de abrir una brecha en el conocimiento tratando de diseñar nuevas experiencias para que el estudiante aprenda de manera significativa” (Sepúlveda, 2014, p.4)

Otro estudio es el de Marcelo Hurtado Chávarro de la Universidad Nacional, que con el título “Medios didácticos basados en las TIC, como herramientas de apoyo virtual en la enseñanza de la química orgánica” se busca “Identificar, seleccionar y diseñar medios didácticos basados en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), para usarlos como herramientas de apoyo virtual en la enseñanza de la química orgánica” (Hurtado, 2013, p.3) ante las dificultades de los estudiantes para el aprendizaje de la química, especialmente en la prácticas de laboratorio. El estudio además hace énfasis en la claridad de criterios para la selección de los recursos tecnológicos, como pertinencia, disponibilidad en la web entre otros.

A nivel internacional un grupo de investigadores de la Universidad de Sevilla apunta a encontrar nuevas formas de acceder, transmitir y generar información y conocimientos de tal manera que se pueda flexibilizar el acto educativo y hacer más fluida la comunicación en el aula, en la medida que se comprende la multiplicidad de códigos que se pueden utilizar en los procesos comunicativos como los icónicos, verbales, imágenes

entre otros, y en la medida que se lleven al aula son de gran utilidad y las TIC que a través de la multimedia y la virtualidad las hace posible y dinámica,

“Las posibilidades que nos ofrecen estas tecnologías para la interacción con la información no son sólo cuantitativas, sino también cualitativa en lo que respecta a la utilización no sólo de información textual, sino también de otros tipos de códigos, desde los sonoros a los visuales pasando por los audiovisuales”. (Cabero, 2007).

En lo que tiene que ver con la metodología, uno de los pilares fundamentales que soporta el proyecto es el paradigma crítico por cuanto “induce a la crítica reflexiva en los diferentes procesos de conocimiento como construcción social y de igual forma, induce a la crítica teniendo en cuenta la transformación de la realidad pero basándose en la práctica y el sentido”. (Universidad de la Salle, 2009). Lo anterior, si se tiene en cuenta que la educación como proceso social es de carácter dialectal tanto en sus métodos y concepciones como en las posturas de los actores del proceso que permitan el desarrollo del pensamiento crítico tanto de estudiantes como de los docentes en procura de la transformación de la sociedad, así como la posibilidad de generar unidad entre la teoría y la práctica como una apuesta a los desarrollos científicos desde el aula.

La Secuencia Didáctica, utilizada en el desarrollo pedagógico del proceso, como herramienta didáctica así responda a una estructura formal, se enmarca en el paradigma crítico por cuanto tiene como fundamento “la metodología de enseñanza por indagación” (MEN, 2013, p.9) con el propósito de hacer del aula más que un espacio de aprendizaje, un laboratorio de construcción de conocimiento donde esta herramienta se constituye “en el instrumento central de un programa de desarrollo profesional” (Furman, 2012, p.8) que

permite que docentes y estudiantes se involucren de manera efectiva en el proceso de búsqueda en contextos reales, es decir, sus propios entornos. Además facilita su desarrollo porque la secuencialidad permite seguir de manera metódica y metodológica cada uno de los pasos y fases en los cuales se estructura, lo que facilita la comprensión para quien la orienta y la lidera (docente) y para quienes la desarrollan (docente y estudiantes).

Aunque para algunos maestros, “las nuevas tecnologías solo son una herramienta que permite dar lo mismo que se dio siempre, aunque de modo más actualizado y en línea con los intereses de los alumnos” (Dussel, 2011), implica un trabajo constante que se debe orientar a la innovación y al cambio por el aporte para dinamizar la clase, facilitar los aprendizajes y hacer de la química un área asequible a las estudiantes a través de estos medios que son de su interés y con los que a diario interactúan.

### **3. Referente Metodológico y Resultados**

Enseñar a Aprender es un proceso que se realiza de manera sistemática, sistémica y con alto sentido de rigurosidad, de tal manera que los resultados alcanzados logren cada vez mayores niveles de validez y objetividad y que se orienten al fortalecimiento del aprendizaje de la química como eje fundamental para el desarrollo del presente estudio.

El trabajo de indagación se desarrolló a la luz de los principios del paradigma crítico y del enfoque cualitativo como los referentes metodológicos desde donde se fundamenta el proceso. El concepto de paradigma se ha concebido a la largo de la historia científica y particularmente con Thomas Kuhn, en la postdata de 1969 a su obra “La estructura de las revoluciones científicas” como “lo que comparten los miembros de una comunidad científica” (p.271) que direccionan sus actividades académicas y científicas.

La educación como un proceso social se orienta desde el paradigma crítico, pues, en él la teoría y la práctica confluyen mediante desarrollos dialécticos a través de metodologías apropiadas y su importancia se fundamenta en “una crítica a la racionalidad instrumental y técnica preconizada por el positivismo y exigiendo la necesidad de una racionalidad substantiva que incluya los juicios, los valores y los intereses de la humanidad”. (Ortiz, 2000).

José Ramón Ortiz plantea algunas premisas que se deben tener en cuenta que orientan procesos educativos desde este paradigma y que son significativos para este proceso:

- ✓ La racionalidad positivista, objetiva y de verdad absoluta deben ser rechazados porque cierran las posibilidades de búsqueda y construcción de nuevos conocimientos.
- ✓ Es válido partir de la concepción e interpretación de los docentes, quienes con su experiencia y conocimientos fortalecen el proceso educativo e investigativo.
- ✓ Hacer uso de los medios que ofrece el paradigma para la correcta interpretación de la información, resultado del estudio de las categorías de análisis.
- ✓ La rigurosidad del estudio y el espíritu crítico que encarnan el paradigma debe llevar a la comprensión de una manera consistente y sólida de la realidad que se estudia.

Hacer ciencia implica asumir una postura epistemológica que oriente y le de soporte al acto educativo con el propósito de llegar cada vez a mayores niveles de comprensión de la realidad. La realidad social ha sido objeto de indagación a lo largo de la historia y su estudio se profundiza en el siglo XX y se abren así dos caminos plenamente definidos y caracterizados, el camino de la realidad natural y objetiva y la realidad social subjetiva; sin



embargo esta división es arbitraria, pues “la realidad social es una totalidad con dimensiones objetivas y subjetivas y la objetividad científica exige que las dos sean tenidas en cuenta” (Bonilla y Rodríguez, 1997).

Dadas las características y la complejidad de la realidad social, su trabajo se asume desde el enfoque cualitativo pues sus “métodos son más abiertos y flexibles y consideran todas las observaciones como datos potenciales que se deben decantar en forma sistemática.” (Bonilla y Rodríguez, 1997) y “se nutre epistemológicamente de la hermenéutica, la fenomenología y el interaccionismo simbólico” (Monje, 2011).

Este enfoque se caracteriza principalmente, siguiendo a Elsa Bonilla y Penélope Rodríguez, por los siguientes postulados:

El docente se constituye en herramienta de conocimiento, en la medida que es capaz de aproximarse e involucrarse en la realidad social, por la formación académica y la experiencia que poco a poco se va adquiriendo, la capacidad crítica para desarrollar el proceso en cuanto al manejo de los métodos y la manera de abordar el objeto de estudio, como una “unidad totalizante” como realidad social. El docente que trabaja desde el enfoque cualitativo se destaca como persona y como profesional en el campo de las ciencias sociales y humanas.

En este marco metodológico, el problema a resolver surge de la realidad que en este caso forma parte de la práctica educativa, desde donde se reflexiona sobre aquellos factores que la determinan y que desde la complejidad de realidad social se analiza y estudia en el marco de métodos de investigación cualitativa que respondan a este tipo de problemas.

Los actores del proceso de aprendizaje (maestra – estudiante) ven la necesidad urgente de hacer de los medios y recursos los propiciadores de mejores aprendizajes, mediante su uso racional y efectivo de las herramientas físicas o tecnológicas con que se dispone en el área. Existen los laboratorios dotados con las sustancias y elementos necesarios para desarrollar los temas mediante la experimentación, pero estos medios no son suficientes porque no logran desarrollar el sentido, significación, interés y la motivación de las estudiantes para la adquisición de los conocimientos en la dimensión de los aprendizajes que del proceso se derivan.

A pesar de que el uso de las nuevas tecnologías ha cobrado importancia significativa en los últimos años, la escuela no le ha dado la trascendencia que se requiere por razones como la escasa formación del cuerpo docente, los mitos que se han generado y que limitan su uso, la deficiente conectividad en muchas instituciones educativas y los paradigmas tradicionales donde han quedado anclados muchos docentes, sólo por mencionar algunos factores, que poco a poco se van minimizando para dar paso a la sociedad del siglo XXI desde la escuela, conocida como la sociedad de la información y el conocimiento.

En este sentido, proyectos como este se constituyen en opciones importantes para que maestros(as) y estudiantes vean la gama de posibilidades que se abren en el horizonte del conocimiento, pues la realidad está ahí para explorarla, conocerla y en la medida de lo posible transformarla con la ayuda de los adelantos científicos y tecnológicos que el medio ofrece y que en el momento actual es fácil para acceder a estos medios y hacer de los diferentes escenarios de aprendizaje espacios acordes a las expectativas de los estudiantes.

### 3.1 Fases del proceso

El proceso de intervención pedagógica en el aula se desarrolló siguiendo las siguientes fases tomadas y adaptadas de la Investigación Acción:

**3.1.1 Fase 1 Diagnóstico.** En esta fase se indagó sobre el tema y la situación problemática a partir de ejercicios diagnósticos. Esta primera fase fue muy importante porque permitió explorar la realidad del aula en lo académico, metodológico y actitudinal para tener una primera percepción de la situación problemática a estudiar.

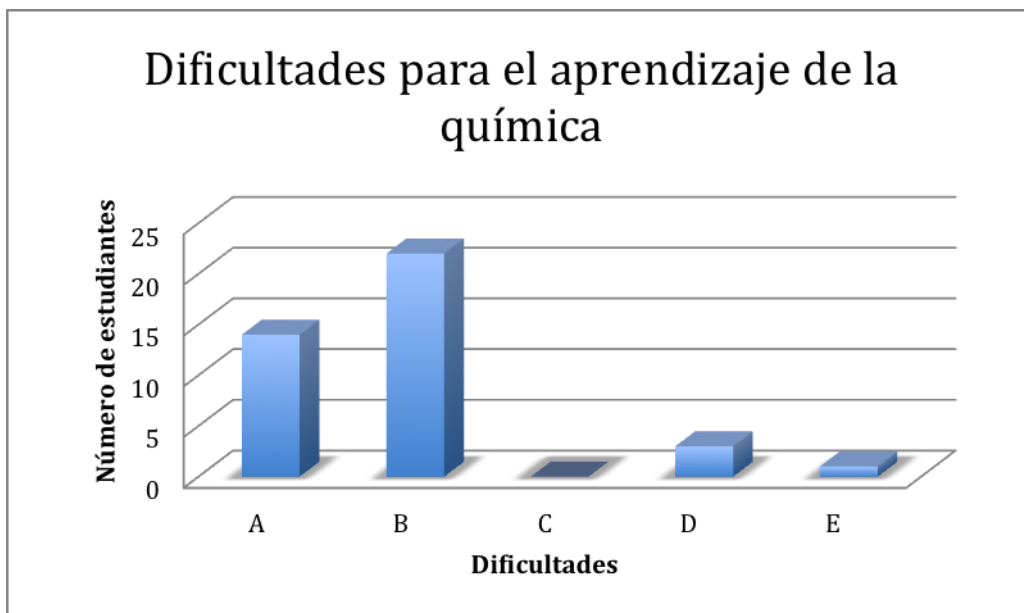
Al iniciar el proceso con el fin diagnosticar las concepciones y las percepciones de las estudiantes frente al área de química como objeto de estudio, sus intereses y motivaciones frente a la clase, se aplicó una encuesta que arrojó datos claves para identificar la información más relevante que determinó el problema y que se confirmó con la aplicación de la misma (Anexo 3) a 40 estudiantes dentro de las cuales se encontraban las 9 niñas que conformaron la muestra, grupo significativo para determinar la confiabilidad de las apreciaciones respecto al estudio de la química. Dicha encuesta constaba de un cuestionario de 10 preguntas, y a la luz de su aplicación evidenció los siguientes resultados:

EJEMPLO DE PREGUNTA (Pregunta 3).

Las mayores dificultades para el aprendizaje de la química son:

- a. La complejidad de los conceptos y el manejo de las fórmulas
- b. La falta de conocimiento de conceptos básicos
- c. Deficiencia de estrategias metodológicas
- d. El poco interés que le pongo para estudiar y comprender los temas
- e. Otra Confusión

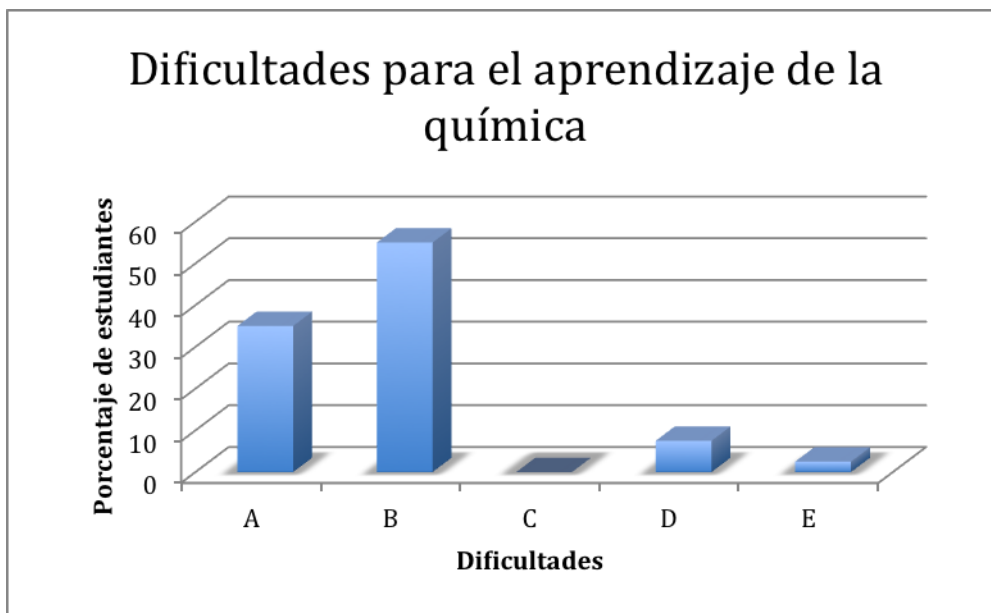
A	14
B	22
C	0
D	3
E	1



Las mayores dificultades para el aprendizaje de la química son:

- a. La complejidad de los conceptos y el manejo de las fórmulas
- b. La falta de conocimiento de conceptos básicos
- c. Deficiencia de estrategias metodológicas
- d. El poco interés que le pongo para estudiar y comprender los temas
- e. Otra Confusión

A	35%
B	55%
C	0%
D	7,5%
E	2,5%



Es importante aclarar que los resultados de la encuesta inicial y la encuesta final se tabularon teniendo en cuenta dos aspectos: la percepción de las estudiantes frente al estudio de la química en relación al número de estudiantes encuestadas y la percepción respecto al porcentaje de estudiantes encuestadas. Lo anterior con la intención de facilitar la interpretación de la información obtenida.

A la pregunta, la Química significa para mí, un área: el 72,5% respondió que muy importante y el 27,5%, lo que se infiere que los conocimientos de esta ciencia son significativos para su formación profesional. Este interés se ve reflejado en la siguiente pregunta cuando se les indaga: Estudiar química es significativo porque me aporta: para el 50% le aporta nuevos conocimientos y saberes, y para el 25% para despertar interés por la ciencia; lo anterior deja en claro la coherencia entre sus intereses y concepciones. Además, es importante destacar que el 95% considera que los contenidos del área son pertinentes.

Cuando se les pregunta sobre las dificultades para el aprendizaje del área el 55% considera que por la falta de conocimiento de los conceptos básicos y el 35% por la complejidad de los conceptos y el manejo de las fórmulas, lo que hace que el desempeño académico de un alto porcentaje (el 40%) esté en básico, así el 47% sea alto, porcentaje de estudiantes a quienes hay que prestar mucha atención y al 7,5% del nivel bajo.

Las estudiantes son conscientes de lo que significa la química para su vida, de las dificultades en su desempeño y también proponen cómo resolver esas dificultades para mejorar sus desempeños; el 42,5% considera que se deben dinamizar los procesos y técnicas de otros campos del saber y el 37,5% expresa que para generar mayor interés por su estudio se deben promover procesos que acerquen el área a nuestra realidad. Es decir, la principal falla radica en las estrategias didácticas y metodológicas y el uso de los recursos en las clases. Pues las estudiantes notan, por un lado la desarticulación de los procesos por la falta de interdisciplinariedad y la cercanía de la química a su realidad.

A la pregunta sobre si algunas aplicaciones y herramientas tecnológicas pueden favorecer su aprendizaje el 67,5% está de acuerdo porque harían la clase más dinámica, el 22,5% por que facilitarían la comprensión del área, el 20% porque permitirían acercar el conocimiento mediante la realidad virtual que se genera y el 15% porque desarrollarían la autonomía en el proceso de enseñanza – aprendizaje. De esta mirada se infiere que la química para su estudio y comprensión, y dada su importancia, se debe articular con las nuevas tecnologías que marcan el camino de la ciencia y del saber. De hecho el 75% en su formación profesional, escogería estudiar química o alguna profesión que tenga relación con el área.

Como la Institución ofrece tres modalidades, a la pregunta de por qué escogió la modalidad en la que se encuentra respondieron de la siguiente manera: En la modalidad contable el 41,67% porque siempre me gustaron los números y la contabilidad y el 33,33% nos prepara para diferentes campos de la vida y la vida laboral. De la modalidad académica el 76,92% porque me gustan las ciencias naturales y la carrera que voy a estudiar está muy relacionada con ellas y por último, en la modalidad informático el 46,67% porque la tecnología actualmente es indispensable para la vida cotidiana y un 33,33% porque me tocó por diferentes circunstancias, en su gran mayoría por la disponibilidad de cupos existentes. La lectura que se hace a esta gama de posibilidades de las estudiantes es que por un lado, ellas creen tener claro qué quieren para su vida, y de otra parte lo que significa su formación académica para su vida profesional.

También se les indagó sobre el papel de la Institución para optimizar los procesos de Enseñanza –Aprendizaje, y el 52,5% considera que se debe fortalecer y hacer uso del laboratorio de química y sus equipos y el 17,5% hacer uso de herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje. Las estudiantes ven la necesidad de que la dinamización de las clases vaya de la mano de una política institucional que mejore los espacios y recursos para favorecer los aprendizajes.

Esta información fue muy significativa porque afirma las concepciones y percepciones iniciales de la maestra frente al problema, además, porque aporta otros elementos a tener en cuenta en el proceso de intervención pedagógica, como los espacios de aprendizaje, el uso de los recursos, así como sus intereses y motivaciones, información muy importante para pasar a la siguiente fase.

**3.1.2. Fase 2 Planeación:** En esta etapa se estableció el plan a seguir. Teniendo en cuenta el tipo de trabajo, se definieron las técnicas e instrumentos para la recolección de la información, así como la población y muestra.

**3.1.2.1 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información:** Las técnicas empleadas para la recolección de la información fueron:

- ✓ **La encuesta:** Esta técnica permite la recolección sistemática de datos en una población o en una muestra (para este caso) mediante la aplicación de un cuestionario o de una entrevista según la información que se desee recolectar.
- ✓ **La observación:** Esta técnica permite al investigador la recopilación de datos, que a su juicio, pueden constituirse en información sobre las personas o grupos que se observa de manera directa porque vive experiencias y comparte gran parte de tiempo con ellos. “Por medio de este procedimiento se pueden conocer todos los aspectos y definiciones que posee cada individuo sobre la realidad y los constructos que organizan sus mundos”. (Cerde, 1998, p.244)

Los instrumentos para la recolección de la información fueron:

- ✓ **El cuestionario:** Instrumento que se estructura con un número determinado de preguntas que responden a criterios según el problema de investigación, la técnica empleada, entre otros, y siguiendo un orden lógico que permita a la persona que lo responde su comprensión y objetividad.



- ✓ **Guía de observación:** Es donde se especifican los criterios a observar según la información que se desea recolectar y se constituye en los protocolos a seguir porque contienen parte de la información recolectada para el estudio.

**3.1.2.2 Población y muestra.** La intervención pedagógica se desarrolló y se aplicó a la totalidad de estudiantes de grado 11 (92 estudiantes) de la Institución Educativa Sagrados Corazones de Florencia Caquetá, pero para efectos del estudio se tomaron los instrumentos para sistematización y análisis de un grupo focal de nueve estudiantes, tres de cada uno de los tres grupos de once (11 Contable, 11 Académico y 11 Informático), teniendo en cuenta que en cada grupo de grado 11 hay estudiantes cuyos desempeños en el período inmediatamente anterior eran Bajo, Básico, Alto y Superior lo que permitió evidenciar de manera clara la pertinencia de la aplicación de la Secuencia Didáctica, al hacer la comparación con los desempeños obtenidos luego de la intervención. Es pertinente hacer claridad que las estudiantes objeto de observación en ningún momento fueron informadas del papel que desempeñarían en el proceso y desarrollo del presente trabajo, lo anterior en aras de lograr una mayor objetividad en la información a recolectar, por lo tanto siempre creyeron ser parte de una intervención general.

Para la escogencia de la muestra se aplicó el método de muestreo intencional o razonado, que es de tipo no probabilístico, y que según Hugo Cerda, son “todas aquellas muestras que por lo general implican un juicio personal o clara intención de definir o seleccionar la población con un criterio preestablecido” (1998, p. 306.) Este tipo de muestreo permite que los individuos que se seleccionen sean los más representativos según el objeto de estudio. Es importante tener en cuenta que en este tipo de muestreo, por lo general la mayoría de la población puede ser excluida, y se

dejan los sujetos que son considerados más convenientes. Teniendo en cuenta lo anterior, se definió trabajar con el 10% del universo poblacional, dicho valor correspondió a nueve sujetos como fue mencionado anteriormente.

Este criterio de selección de la muestra se basó en los estudios realizados para el caso en la investigación cualitativa que establece que “la representatividad de estas muestras no radica en la cantidad de las mismas, sino en las posibles configuraciones subjetivas (valores-creencias-motivaciones) de los sujetos con respecto a un objeto o fenómeno determinado” (Serbia, 2007), lo que implica que en los trabajos de carácter cualitativo por lo general la muestra es pequeña, por los procesos de observación y análisis que el investigador debe realizar. Además, “el tamaño de la muestra suele calcularse en función de la heterogeneidad de la distribución de la variable que se estudia en la población, y los niveles de confianza y de precisión deseados” (Martínez, 2012)

**3.1.2.3 Secuencia didáctica.** Luego se procedió al diseño, estructuración y aplicación de una secuencia didáctica innovadora, estructurada de manera detallada para abordar la identificación y determinación de concentraciones de diversos tipos de soluciones durante ocho sesiones de trabajo programadas para ocho semanas en el marco del cuarto período académico del año 2017; con el objeto de resolver las dificultades de las estudiantes detectadas en la primera fase, en cuanto a sus aprendizajes y desempeños académicos y además, que se constituyera en un aporte al cambio de las prácticas de enseñanza en la Institución, porque queda claro que a las estudiantes les gusta la química, el problema radica en el cómo se les orienta a su aprendizaje.

El desarrollo de la Secuencia Didáctica se realizó mediante la aplicación de diversas herramientas didácticas y tecnológicas las cuales se describen de manera detallada en la programación general de cada sesión.

Se siguieron las Orientaciones técnicas para la producción de Secuencias Didácticas del MEN, para lo cual se utilizó la siguiente estructura: Sesión, preguntas guía, ideas clave, competencias científicas y actividades y recursos. Se construyó a partir de los “contenidos de enseñanza en cada disciplina que forman parte de los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional” (Furman, 2012, p.33). A continuación se presenta la planeación de una sesión de la secuencia como ilustración al proceso desarrollado en esta fase:

## PLANEACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA POR SEMANAS

### Semana 6

<b>Molaridad y Molalidad</b>		
Sesión: 6	Tiempo estimado: 2 horas	Química Grado 11
Aula: Laboratorio de Química		
Desempeños:		

<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce el concepto de unidades de concentración.</li><li>• Define las unidades químicas de concentración de soluciones.</li><li>• Determina la concentración de diversas soluciones mediante modelos matemáticos de unidades químicas, específicamente molaridad y molalidad</li><li>• Prepara diversas soluciones químicas y determina su concentración en unidades químicas a partir de simuladores.</li></ul>
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuantificar la concentración de soluciones a partir de unidades químicas.</li><li>• Desarrollar habilidades en el manejo de simuladores y laboratorios virtuales.</li></ul>
<p>Materiales y herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Video beam</li><li>• Computador con programa FisQuim</li><li>• Tabletas con aplicaciones pHET.</li><li>• Tabla Periódica</li><li>• Calculadora</li></ul>
<p>Actividad 1</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las estudiantes se deben conformar 10 grupos de trabajo y para dar inicio a la sesión se les plantearán las siguientes preguntas:<ul style="list-style-type: none"><li>○ ¿Alguna vez ha escuchado los términos molaridad o molalidad?</li><li>○ ¿Qué viene a su cabeza cuando escucha esos términos?</li></ul></li></ul> <p>Los grupos dispondrán de 10 minutos para realizar el análisis y la discusión y posteriormente socializarán ante todo el grupo sus respuestas.</p>
<p>Actividad 2</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La docente hará presentación en la que se proyectará a través de video beam el programa FisQuim y en él, el contenido respecto a la unidades químicas molaridad y molalidad.</li></ul>

QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/\_Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA FÍSICA Contenido Laboratorios

V.1.0 - 2012 | www.inecolhgs.com | soporte@inecolhgs.com | Software y Soluciones

La concentración es la relación que existe entre la cantidad de soluto y la cantidad de solución o de solvente. Esta relación se puede expresar de muchas formas distintas. Una de ellas se refiere a los porcentajes.

**Disoluciones Concentración**

Expresa la proporción en que intervienen los componentes que forman una disolución

Se pueden establecer cualquiera de las siguientes relaciones:

$\frac{\text{Soluto}}{\text{Disolvente}}$        $\frac{\text{Soluto}}{\text{Disolución}}$

**Formas de expresar la concentración de una disolución**

La concentración de una disolución establece la relación

QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/\_Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA FÍSICA Contenido Laboratorios

V.1.0 - 2012 | www.inecolhgs.com | soporte@inecolhgs.com | Software y Soluciones

**Formas de expresar la concentración de una disolución**


La concentración de una disolución establece la relación entre las cantidades de soluto y disolvente o de soluto y disolución expresadas en gramos, L, moles...

% en masa =  $\frac{\text{gramos soluto}}{100 \text{ g disolución}}$       % en volumen =  $\frac{\text{vol. soluto}}{100 \text{ vol. disolución}}$

Molaridad (M) =  $\frac{\text{mol soluto}}{1 \text{ L disolución}}$

molalidad (m) =  $\frac{\text{mol soluto}}{1000 \text{ g disolvente}}$

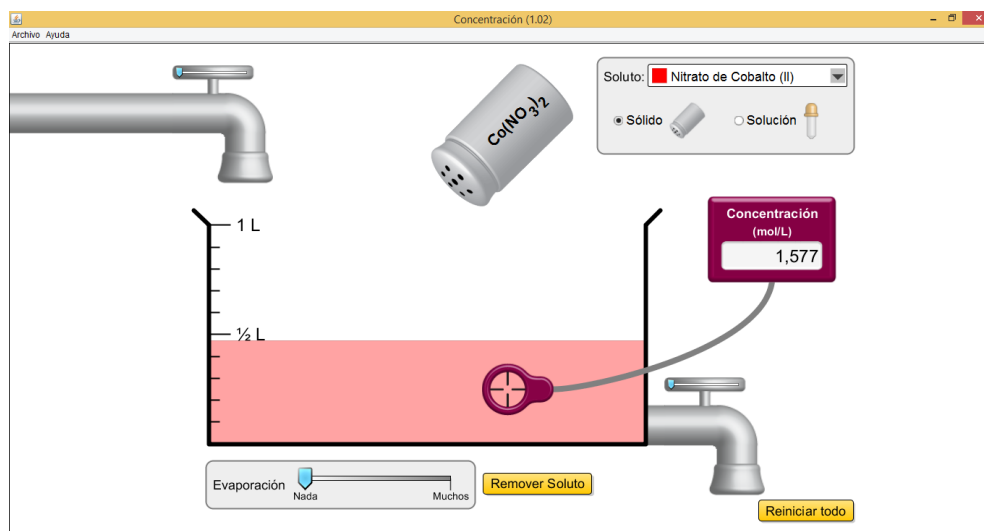
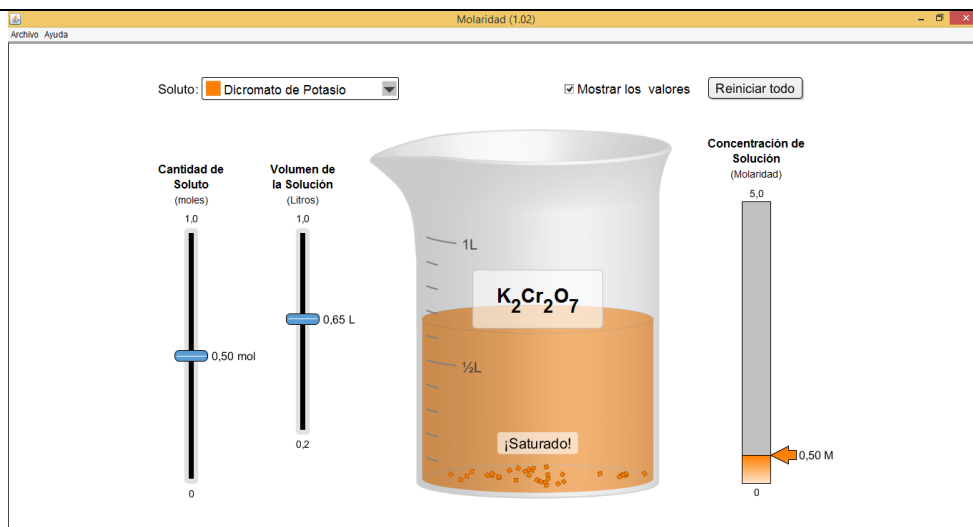
fracción molar (X) =  $\frac{\text{mol soluto}}{\text{mol soluto} + \text{mol disolvente}}$



Unidades de Concentración

### Actividad 3

- Se hará entrega a cada grupo de una tableta que contiene las aplicaciones pHET de Molaridad y Concentración.



- Los grupos contarán con 10 minutos para explorar y conocer las aplicaciones.
- Posteriormente cada grupo deberá preparar cinco soluciones diferentes, haciendo uso de cualquiera de las dos aplicaciones.
- Es necesario que hagan un registro completo y detallado de los componentes (en volúmenes y moles) y concentraciones de cada una de las soluciones.

#### Actividad 4.

- A partir de los registros anteriores las estudiantes haciendo uso de la tabla

<p>periódica y la calculadora deberán realizar los cálculos correspondientes para determinar la cantidad de soluto necesario en términos de gramos, para lograr la preparación de cada una de las soluciones anteriores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como las aplicaciones suministran las concentraciones en términos de Molaridad, en cada grupo realizarán los cálculos y procedimientos necesarios para determinar la concentración de dichas soluciones en términos de Molalidad.</li> </ul>
<p>Evidencias de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de laboratorio con los productos de las actividades 1,3 y 4 y su respectivo análisis.</li> </ul>
<p>Reflexión final sobre la actividad del día, cada sesión la reflexión será liderada por un grupo de estudiantes diferente.</p>
<p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Santillana, Saberes Química 10.</li> <li>• Aplicaciones pHET</li> </ul>

**3.1.3 Fase 3 Ejecución del plan de acción.** En esta fase se llevó a cabo al trabajo de campo con el objeto de recolectar la información en términos de desempeños académicos y actitudes frente a la clase de química, mediante la aplicación de la Secuencia didáctica en un período de 8 semanas, dos horas semanales con un tiempo total de 16 horas de clase. Se anexa la secuencia didáctica donde de manera práctica y detallada se presenta la información académica y pedagógica que se llevó al aula. (Anexo 5).

Como se puede observar en la fase 2 que corresponde a la Planeación, la ejecución las herramientas tecnológicas (Tabletas electrónicas, computadores, programa FisQuim y aplicaciones pHET, entre otros) se constituyeron en ejes fundamentales para el abordaje del tema seleccionado y facilitar el aprendizaje de la

química, por cuanto permitieron resignificar los ambientes de aula con nuevos elementos metodológicos y didácticos.

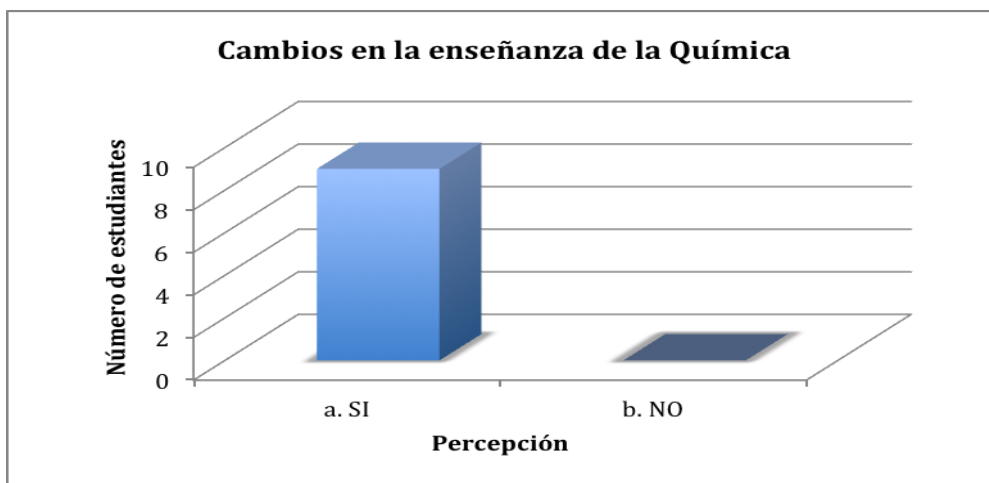
La información se recolectó a través de a través de la observación de las estudiantes focalizadas y se registró en el cuaderno de observaciones (Anexo 1) de manera detallada y explícita los desempeños, actitudes, comportamientos y trabajos realizados en las clases.

Al terminar el proceso se aplicó la encuesta final (Anexo 4) a las nueve estudiantes focalizadas con el objeto de conocer el impacto del trabajo durante 8 semanas con la secuencia didáctica que fue diseñada para trabajar con ciertas herramientas tecnológicas que implícitamente cuentan con la información necesaria para facilitar la comprensión de la conceptualización de las soluciones químicas y poder determinar las concentraciones de las mismas con la ayuda de algunos simuladores y otros elementos que permiten realizar los cálculos necesarios. Los resultados de la encuesta final fueron los siguientes:

#### EJEMPLO DE PREGUNTA (Pregunta 1)

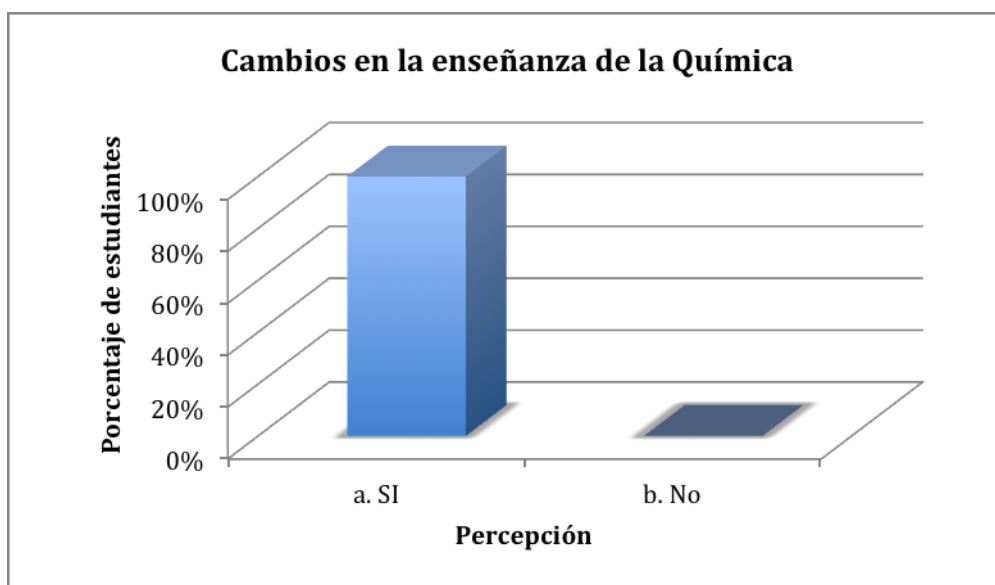
Durante las últimas ocho semanas, percibió algún cambio en la enseñanza de la Química?

- a. SI 9
- b. NO 0





a. SI 100%  
b. No 0%



A la pregunta si percibieron algunos cambios en la enseñanza de la química, el 100% de las estudiantes dijeron que si y el total consideran que los cambios fueron positivos y la nueva metodología facilitó el aprendizaje de los temas de química trabajados.

A la pregunta si la nueva estrategia de trabajo influyó en que su desempeño o rendimiento académico el 88,89% mejoraron y el 11,11% desmejoraron.

El 100% considera que el uso de las herramientas tecnológicas fortaleció el aprendizaje de la química por las siguientes razones: El 44,44% porque es otra forma de aprender, jugando y experimentando, el 33,33% porque permitió aprender con mayor facilidad los conceptos y el 22,22% por la similitud con la prácticas de laboratorio.

Dada la relevancia del proceso se les preguntó qué aspectos cambiarían, el 55,56% expresaron que esta metodología se pudiera ampliar a todas las temáticas de la asignatura, no solamente para la que se estructuró la secuencia, el 33,33% sugiere que la aplicación

suministre todos los datos de tal forma que ellas no tengan que realiza ciertos cálculos de forma manual y el 11,11% no cambiaría nada.

Finalmente se les pide una reflexión final y el 33,33% manifiestan que se sintieron más motivadas e interesadas en la clase de química, el 22,22% indican que se fue una buena experiencia el trabajo en equipo, por otro lado un 33,33% hacen referencia al interés que despertó en ellas el trabajo con las tabletas pues fue una alternativa totalmente distinta a lo que siempre se hacía y por último el 11,11% dicen que las clases se pasaban mucho más rápido “supongo que estábamos todo el tiempo concentradas en alguna actividad”.

**3.1.4 Fase 4 Análisis de la información y reflexión:** En esta etapa final, luego de la sistematización y mediante el análisis de la información y reflexión de los resultados arrojados durante el proceso de intervención, se generaron aproximaciones conceptuales que al ser aplicadas contribuyen en gran medida a la solución del problema planteado o como sustento a nuevas observaciones. Hugo Cerda plantea que la información recolectada y sistematizada regresa a la comunidad para ser evaluada, analizada y discutida, para, una vez aprobada, convertirse en un instrumento operativo que ayudará a resolver los problemas señalados.

La Secuencia Didáctica como herramienta pedagógica en su aplicación permitió la estructuración de los aprendizajes a partir de preguntas guías que se direccionaron hacia una situación problémica en particular, que tenían que ver con los saberes, las competencias y los recursos mediados por las orientaciones de la docente y la interacción de las estudiantes.

La encuesta aplicada a las estudiantes objeto de estudio y análisis al finalizar el proceso permitió evidenciar que los resultados de la intervención pedagógica con la aplicación de la secuencia didáctica favorecieron los cambios en los desempeños académicos y la actitud hacia la clase de la química, además, quedó demostrado que el uso de herramientas tecnológicas como las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación son muy pertinentes porque las estudiantes ven que lo que vive su generación es integral y que contribuye a su formación profesional porque es lo que viven en su día a día, bien decía Alexey Semenov

“Otra forma de comprender las TIC es verlas como extensiones de los órganos humanos, como los órganos de percepción, reacción y pensamiento. Estas extensiones operan sobre todo en la realidad artificial o virtual y se presentan ante nosotros en forma de imágenes visuales.” (2006, p.34)

y que de alguna manera validan en gran medida los resultados obtenidos finalizada la implementación de la intervención didáctica. A continuación se presentan los resultados obtenidos en términos numéricos donde se evidencia el mejoramiento de los desempeños académicos de las estudiantes focalizadas como objeto de estudio, pues el propósito principal era también probar que esta herramienta pedagógica (secuencia didáctica) y el uso de las TIC eran significativos en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de un tema, en este caso, Determinación de concentraciones de diversos tipos de soluciones, programado en la secuencia didáctica.

Tabla 1. Desempeños y calificaciones iniciales y finales

<b>ESTUDIANTES</b>	<b>EA1</b>	<b>EA2</b>	<b>EA3</b>	<b>EC1</b>	<b>EC2</b>	<b>EC3</b>	<b>EI1</b>	<b>EI2</b>	<b>EI3</b>
Desempeño inicial	B	A	B	B	BS	B	S	B	BS
Desempeño final	A	A	BS	B	S	B	A	B	A
Calificación inicial (antes de la secuencia)	2,1	4,1	2,0	1,9	3,9	2,5	5,0	2,9	3,1
Calificación final	4,5	4,3	3,2	2,6	4,7	3,6	4,4	3,0	4,0

Basada en el Sistema de Notas de I.E.SS.CC

**EA:** Estudiante Once Académico

**B:** Desempeño bajo

**EC:** Estudiante Once Contable

**BS:** Desempeño básico

**EI:** Estudiante Once Informático

**A:** Desempeño alto

**S:** Desempeño superior

El análisis de la información se realizó a partir de los resultados obtenidos, con la aplicación de la Secuencia didáctica, el uso de las herramientas tecnológicas, las encuestas, las observaciones y la normatividad vigente, principalmente en lo referente a evaluación y el Sistema Institucional de Evaluación de la Institución, como los fundamentos que soportan y sustentan dicho análisis.

El decreto 1290 de 2009 que reglamenta la evaluación de los aprendizajes y la promoción de los estudiantes establece la escala de valoración nacional en términos de desempeños Superior, Alto, Básico y Bajo en los que se debe dar la equivalencia para

permitir la movilidad entre establecimientos educativos. El decreto también da los criterios y elementos a tener en cuenta para que cada establecimiento educativo diseñe su propio Sistema Institucional de Evaluación (SIE). En este sentido, la institución establece un equivalente de los desempeños en números para facilitar el ejercicio de evaluación a los docentes, como se muestra a continuación:

Tabla 2. Rangos de equivalencia entre calificaciones y desempeños

<b>DESEMPEÑO</b>	<b>RANGO NUMÉRICO DE CALIFICACIONES</b>
BAJO	0 – 2,9
BÁSICO	3,0 – 3,9
ALTO	4,0 – 4,5
SUPERIOR	4,6 – 5,0

Adaptada del decreto 1290 de 2009

En este sentido los resultados se dan teniendo en cuenta estos dos aspectos, desempeños y calificaciones. Es así que el 11,11% desmejoraron calificaciones y desempeños que corresponde a la estudiante EC1; el 55,56% mejoraron resultados (a pesar de que el desempeño no sufrió modificaciones sus calificaciones mejoraron, pues el desempeño comprende un rango de calificaciones como se indicó anteriormente; y el 88,89% mejoraron calificaciones y en la mayoría de los casos los desempeños y en otros casos las calificaciones subieron y los desempeños se mantuvieron. Es relevante destacar que ocho de las nueve estudiantes aumentaron o mejoraron su calificación, esta situación denota una mejoría general y muy significativa que indica y reafirma la pertinencia del proceso llevado a cabo.

Del análisis y sistematización de la información obtenida se identificaron dos categorías básicas de estudio, que son el mejoramiento en los desempeños académicos (DA) y la actitud y disposición (AD) hacia clase de química, éstas por ser las más significativas y representativas durante el proceso.

Es importante mencionar que la estudiante EC1 quien cuyo desempeño durante todo el año lectivo fue bajo, presentó al finalizar el proceso una mejoría muy notoria respecto a un cambio total de actitud. Antes de la aplicación de la secuencia didáctica parecía no importarle reprobar la asignatura, y a pesar de sus resultados nunca se vio preocupada o afectada por ellos. Cuando se inició la aplicación de la intervención su interés por la clase fue cambiando gradualmente, portaba todos los días un libro de química, llegaba al aula con saberes previos, demostraba que realizaba la respectiva retroalimentación y adicionalmente solicitaba que se le dejaran ejercicios o trabajo extra para reforzar las temáticas abordadas. Luego de algunas semanas decidió cambiarse de puesto y ubicarse en la parte delantera del laboratorio, para no distraerse, según ella. Terminado el proceso dijo sentirse feliz, aunque a pesar de no modificar su desempeño, y de haber perdido, como indicaba ella, había mejorado su calificación; y sumado a ello, sentía que había aprendido mucho y que ahora podía decir que le agradaba la química.

En ocasiones es conveniente movilizar al estudiante (como el caso EC1) a que reformule sus esquemas mentales, ya sea con estrategias didácticas, reflexiones o acciones que les permita entender y relacionar su hacer diario como estudiante con el discurso que a diario se les vende, “estamos en el siglo XXI, la era de la información y el conocimiento”, con una nueva forma enseñar y de aprender y que Rafael Flórez Ochoa sintetiza en el título de su obra “Hacia una pedagogía del conocimiento”, es decir, una pedagogía como el

referente teórico y metodológico que se ajuste a las demandas y expectativas de esta época caracterizada además, por el dinamismo y la manera acelerada como evoluciona la ciencia y la tecnología. Es la única forma de cambiar la educación, apropiarnos de sustentos epistemológicos que permitan cambiar las prácticas de aula. El estudio mediante la aplicación de la secuencia didáctica deja en evidencia que la actitud y disposición (AD) son susceptibles de cambios porque el proceso fue metódico y sistemático, además por la motivación que generó por su carácter innovador.

A pesar de los logros mencionados, se hace necesario indicar que la estudiante EII presentó una disminución en su desempeño, y por ende en su calificación, entendiendo que los desempeños académicos (DA) se movilizan en sentido de mejora como en el caso de la mayoría o de una leve disminución como el caso de esta alumna. Desde la percepción de la docente era una niña muy callada que lograba pasar desapercibida en clase, esto debido a su poca o nula participación; se podría decir que era casi invisible en el aula, pese a sus resultados en las evaluaciones y trabajos que eran excelentes. Al finalizar la implementación de la estrategia se habla con ella, pero no hace referencia ni destaca ninguna dificultad, de tal manera que al observar el proceso como tal, se puede inferir que la dificultad puede estar en el trabajo en equipo, ya que al ser tan callada no logra alcanzar un buen diálogo con el grupo de trabajo que le permitiera aportar su saber para el desarrollo de los trabajos.

De todo lo anterior y al tener en cuenta los resultados obtenidos se hace necesario también indicar la relevancia y la pertinencia del presente trabajo en vista de que su aplicación e implementación se convierte en una herramienta que puede ser usada como

estrategia didáctica para fortalecer el mejoramiento de los aprendizajes que son evaluados por el ICFES a través de las pruebas SABER 11.

Lo anterior nos lleva a observar los resultados obtenidos en algunos de los aprendizajes evaluados por el ICFES, en el área de Ciencias Naturales específicamente en los Procesos Químicos. El Aprendizaje 12 “Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones” en el 2017 se presentó un 22% de respuestas incorrectas, con un incremento del 13% con respecto al año anterior. El Aprendizaje 13 “Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones”, presentó un 24% de respuestas incorrectas en el 2017 con un 10% de incremento con respecto al año anterior, y el Aprendizaje 15 que consiste en “Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico” el resultado fue del 68% de respuestas incorrectas con un incremento del 24% con respecto al año anterior.

Es importante tener en cuenta que las pruebas del año 2017 se presentaron antes de la aplicación de la secuencia; y por tanto al analizar los resultados del proceso en lo que tiene que ver con los cambios significativos en los desempeños académicos, se espera que esta herramienta pedagógica favorezca la adquisición y desarrollo de conocimientos para enfrentar las pruebas externas e internas. Además, vale la pena agregar que si bien es cierto “las Tecnologías de la Información y la Comunicación podrían ayudar a superar los desafíos principales de la sociedad” (Semenov, 2006, p.29), los sistemas de medida como la pruebas externas (SABER o las pruebas internacionales) tienen que ser analizadas y ser llevadas al aula como referentes para los planes de mejoramiento, y aquí las TIC son una herramienta de gran utilidad para el análisis y sistematización de los resultados por la



“sorprendente expansión de nuestra capacidad para realizar operaciones computacionales, el razonamiento lógico, la búsqueda heurística, y la búsqueda de coherencia y conexiones ocultas en señales caóticas o en datos en apariencia dispares” (p.30).

Por lo anterior, el ejercicio de intervención pedagógica a través de una secuencia didáctica aplicada a la totalidad de estudiantes de grado 11, fue de gran significación por razones como el impacto que generó en las estudiantes frente a la clase de química, porque la experiencia les permitió evidenciar que hay otras formas de aprender, y que los adelantos tecnológicos son herramientas no solo en el campo de las comunicaciones, sino también como un medio importante en la educación y en particular en el aula de clase, porque ésta se constituye en un medio didáctico flexible que permite adaptaciones y modificaciones en la medida que se vaya implementando y ajustando a las nuevas tecnologías que surjan. Además, su importancia es destacable porque al apropiarse e involucrar otros medios a los procesos de aula, los resultados mejoran en términos de aprendizajes, de desempeños académicos y de actitud frente a la clase que se vieron reflejados al finalizar el período escolar.

#### **4. Conclusiones y Reflexiones**

Es necesario crear en las instituciones educativas la cultura del aprendizaje, que motive a los estudiantes a tomar conciencia de la importancia de los procesos académicos para la formación profesional, pero la institución debe repensar su gestión educativa de tal manera que vea la necesidad de salir de los rezagos didácticos y académicos de la escuela tradicional que son, de alguna manera, los responsables de la apatía y el desencanto por la academia.

Son muchas las opciones que tiene hoy la escuela para enamorar a sus estudiantes, es el caso del mundo digital en el cual se mueven la mayoría de nuestros niños y jóvenes, lo importante es llevarlos por la ruta de la formación de tal manera que tomen conciencia del uso racional de estos recursos, y así romper el paradigma de la prohibición y acercar a los jóvenes a navegar por las rutas del saber, el conocimiento y la innovación.

Cuando el estudiante tiene la libertad de observar lo digital y lo virtual desde otras perspectivas, va fortaleciendo su autonomía, pues en la medida que se familiarizan con la red y los medios que ella promueve, ellos mismos van generando sus propios niveles de exigencia, además del desarrollo y fortalecimiento del sentido crítico. También permite ver el aula desde otra dimensión ante “la proliferación de las computadoras y *netbooks* como artefactos tecnológicos permanentes en el aula, con sus pantallas individuales y su conexión en red, suponen una redefinición del aula como espacio pedagógico” (Dussel, 2011, p.17), lo que se constituye en una respuesta que contribuye a resolver la situación problemática planteada.

Las Tecnología de la Información y la Comunicación aplicadas a la educación son de un gran valor para generar saber pedagógico y para potencializar el aprendizaje en las estudiantes, pues con ello se rompe el mito de espacio nocivo para los jóvenes que se tiene al internet y demás medios tecnológicos y se asumen como herramientas didácticas para dinamizar las clases y demás procesos del aula.

Cuando en las aulas se generan efectivos aprendizajes a partir de procesos de indagación y búsqueda, “la clase” cobra sentido, porque estudiantes, maestra(o), los recursos y medios interactúan de manera sistémica y sistemática obedeciendo a estructuras pedagógicas, en este caso la secuencia didáctica, como la orientadora y direccionadora de

los objetivos trazados para alcanzar al término del proceso, pero que quedan como herencia pedagógica para seguir fortaleciendo el acto educativo.

Los resultados obtenidos fueron significativos, porque además de mostrar los cambios y efectos de una intervención pedagógica, se permite repensar la labor docente frente a las actividades académicas como tal y frente a las estudiantes en cuanto a sus sueños, expectativas, motivaciones y desempeños.

Las estrategias de intervención en el aula dejan de ser una actividad extraordinaria para mentes excepcionales, para constituirse en una gran estrategia pedagógica que permita potenciar los desarrollos de los estudiantes en la medida que los involucra en el proceso haciéndoles sentir su importancia, protagonismo y responsabilidad en sus aprendizajes; así como el fortalecimiento de la labor del maestro(a) en cuanto que lo mantiene en permanente búsqueda y actualización, en el entendido que estos son los maestros que requieren las nuevas generaciones.

Los logros alcanzados como resultado del proceso mediante la aplicación de la secuencia didáctica, las herramientas tecnológicas se destacan en aspectos conceptuales, como mayor claridad para las estudiantes de los conceptos básicos de la química para el desarrollo de los laboratorios y para comprensión de su aplicabilidad, una mayor comprensión del qué y para qué estudiar química, así ellas tengan claridad de algunas de sus concepciones; de carácter metodológico se destaca la claridad para las estudiantes del proceso de aprendizaje porque permitió visualizarlo de manera global, la pertinencia de la Secuencia didáctica como estrategia y herramienta para el trabajo de temas con alto grado de objetividad como las propiedades físicas y químicas de algunas sustancias, mayor dinamismo para la clase por el uso de las herramientas tecnológicas y por la innovación en el diseño de

las clases y de carácter personal, el fortalecimiento de la actitud de disposición y de apertura hacia la clase porque ya la ven cercana a su realidad.

En cuanto a los desempeños de las estudiantes, el 11,11% desmejoraron calificaciones y desempeños; el 55,56% mejoraron desempeños (a pesar de que el desempeño no varió, sus calificaciones se incrementaron y el 88,89% mejoraron calificaciones evidenciado en que sus notas que aumentaron entre una y ocho décimas.

Para entender los resultados es importante mirarlos a la luz de la teoría con el propósito de contrastar y validar los conceptos que determinan las categorías de estudio definidas por considerarlas determinantes para los aprendizajes y para el logro de los desempeños.

Estas categorías fueron principalmente dos: mejoramiento en los desempeños académicos y la actitud y disposición a la clase de química. Durante el proceso de ocho semanas de trabajo es importante destacar los siguientes comportamientos y actitudes de las estudiantes focalizadas, porque marcaron de manera positiva el sentido y significación de una nueva experiencia. Como el caso de la estudiante con desempeño bajo y que la experiencia la motivó a replantear su actitud en clase y su rol de estudiante frente los compromisos académicos. O el caso de estudiantes que a pesar de su timidez se atrevieron a preguntar y a mejorar su participación en clase, es decir, cuando las estudiantes empiezan a vivir experiencias de estudio con el uso de nuevas herramientas, se atreven a mostrar sus habilidades y capacidades, lo que les permite mejorar sus aprendizajes.

Otros logros que se dieron como valor agregado fue de una parte el liderazgo, y su mayor sentido se da porque eran niñas distraídas o poco les interesaba

el trabajo académico y lograron convertirse en líderes de sus respectivos equipos de trabajo y de otra parte una niña que decidió tomar clases particulares de química porque decía que le gustaba mucho lo que la llevó a convertirse en monitora y apoyo para sus compañeras. Esta niña siempre estuvo en desempeño alto y se mantuvo en él después de la implementación de la secuencia.

En este tipo de ejercicios se presentan situaciones que llevan a reflexionar que los desempeños académicos dependen de múltiples factores que ante situaciones nuevas pueden variar, como el caso de la estudiante que siempre tuvo desempeño superior y al finalizar la secuencia obtuvo desempeño alto. Llama la atención y mueve a la reflexión porque se puede pensar en algunas razones como que el cambio de metodología pudo haberla afectado pues es una niña supremamente introvertida y de poca notoriedad en el grupo; o el trabajar en grupo pudo ser un inconveniente a pesar de ser tan buena estudiante por la dificultad para compartir con las demás, o también se podría inferir que el tener que trabajar con guías, o siguiendo algún modelo de trabajo estructurado se ve limitada en sus desempeños.

De lo anterior, se puede indicar que ante la complejidad de los conceptos y la dificultad para el manejo de las fórmulas químicas y matemáticas por las estudiantes una buena opción pedagógica es la secuencia didáctica, que como herramienta responde a una estructura formal y se enmarca en el paradigma crítico por cuanto tiene como fundamento “la metodología de enseñanza por indagación” (MEN, 2013, p.9) con el propósito de hacer del aula más que un espacio de aprendizaje, un laboratorio de construcción de conocimiento donde esta herramienta se constituye “en el instrumento central de un programa de desarrollo profesional” (Furman, 2012, p.8) que permite que docentes y estudiantes se involucren de manera efectiva en el

proceso de búsqueda en contextos reales, es decir, sus propios entornos. Además facilita su desarrollo porque la secuencialidad permite seguir de manera metódica y metodológica cada uno de los pasos y fases en los cuales se estructura, lo que facilita la comprensión para quien la orienta y la lidera (docente) y para quienes la desarrollan (docente y estudiantes).

Su aplicación permitió que las estudiantes alcanzaran mayor claridad del proceso de aprendizaje porque les permite visualizarlo de manera global evidenciando la pertinencia de la Secuencia didáctica como estrategia y herramienta pedagógica para el trabajo de temas con alto grado de objetividad y porque les aporta mayor claridad de los conceptos básicos de la química para el desarrollo de los laboratorios y para comprensión de su aplicabilidad.

Otro factor definitivo en el estudio fue la falta generalizada del uso de herramientas y aplicaciones tecnológicas que dinamicen el proceso de aprendizaje, y con el desarrollo de la intervención quedó evidenciado que efectivamente estos recursos son unos dispositivos que transforman el aula y hace que trascienda del espacio físico a un referente metodológico que ante “la proliferación de las computadoras y *netbooks* como artefactos tecnológicos permanentes en el aula, con sus pantallas individuales y su conexión en red, suponen una redefinición del aula como espacio pedagógico” (Dussel, 2011, p.17) y las TIC se constituyen en “una herramienta fundamental para favorecer un cambio positivo, siempre y cuando se utilicen de forma creativa y con vistas al bien común” tanto en estudiantes como en los docentes, como actores activos del proceso que el desarrollo permitió el fortalecimiento de la actitud de disposición y de apertura hacia la clase, porque ya la

ven cercana a su realidad y una mayor comprensión del qué y para qué estudiar química, aunque ellas ya tenían claridad de sus concepciones e intereses.

Los logros se evidenciaron con los resultados y con las percepciones y conceptos de las estudiantes al final del proceso expresadas en una encuesta final, donde ellas expresan sus cambios y mejoras así como las razones más significativas de dichas transformaciones a nivel personal y académico.

Para concluir, el proceso fue significativo por los resultados recogidos durante el proceso y que al ser analizados se demostró la pertinencia para la enseñanza y aprendizaje en un área específica y para unos temas, pero que desde la mirada de las estudiantes se puede (se requiere) aplicar al área en su totalidad porque la metodología permite la transversalidad, incluso para otras áreas del conocimiento. Además, del proceso se infiere y se comprueba que en el aula más que enseñar conceptos y conocimientos, se enseña a aprender porque se le dan a las estudiantes las herramientas conceptuales y didácticas para generar sus propios aprendizajes.

## Bibliografía

- Bonilla, E. Rodríguez, P. (1997)** *Más allá del dilema de los métodos*. La investigación en ciencias sociales. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia: Grupo Editorial Norma
- Cabero, Julio (s.f.)** *Las TIC en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa*. (Universidad de Sevilla) En BODALO, A. y otros (eds) (2007): *Química: vida y progreso* (ISBN 978-84-690-781-, Murcia, Asociación de químicos de Murcia.
- Cerda, H. (1998)** *Los elementos de la investigación*. Santafé de Bogotá D.C, Colombia: El Búho.
- Díaz F, & Hernández, G. (1999)** *Estrategias docentes para una aprendizaje significativo*. Una interpretación constructivista. México, Mexico: McGraw-Hill.
- Dussel, I. (2011)** Aprender y enseñar en la cultura digital. VII Foro latinoamericano de educación. Experiencias y aplicaciones en el aula. Aprender y enseñar con nuevas tecnologías. Buenos Aires Argentina. Fundación Santillana. Recuperado de: <http://www.oei.org.ar/7BASICOp.pdf> Revisado Dic de 2015
- Flórez, R. (1994)** *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Santafé de Bogotá, Colombia: McGrawHill.
- Furman, M. (2012)** Orientaciones técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias. Bogotá, Colombia: MEN.
- Giner, M (2018)** La docencia, una de las profesiones más demandadas del futuro. Recuperado de: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/docencia-profesiones-del-futuro/70874.html>



**González, H. (s.f.)** Experiencias del uso de las TIC en la educación química. Recuperado de:

<http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/0/857/857.pdf>

**Hurtado, M. (2013)** *Medios didácticos basados en las tic, como herramientas de apoyo virtual en la enseñanza de la química orgánica* (Tesis de maestría). Universidad Nacional, Palmira, Colombia.

**ICFES (s.f.)** Reporte histórico de comparación 2014 a 2016, I. E Sagrados Corazones.

**ICFES (s.f.)** Resultados saber 11 2017-2, I. E Sagrados Corazones.

**ICFES (s.f.)** Resultados saber 11 2017 histórico, I.E Sagrados Corazones.

**Institución Educativa Sagrados Corazones (2011)** Proyecto Educativo Institucional. Florencia, Caquetá.

**Kuhn, T. (1962)** La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económico.

México. Recuperado de:

[https://www.google.com.co/search?rlz=1C1YBKB\\_enCO502CO506&ei=GhX2Wr3cJtGd5wK2vauwCg&q=thoma+kuhn+pdf&oq=thoma+kuhn+pd&gs\\_l=psy-ab.1.0.33i21k1.17703.20540.0.22686.3.3.0.0.0.0.203.553.0j2j1.3.0...0...1c.1.64.psy-ab..0.3.550...0i22i30k1j0i22i10i30k1.0.zqQOCfsAsLw](https://www.google.com.co/search?rlz=1C1YBKB_enCO502CO506&ei=GhX2Wr3cJtGd5wK2vauwCg&q=thoma+kuhn+pdf&oq=thoma+kuhn+pd&gs_l=psy-ab.1.0.33i21k1.17703.20540.0.22686.3.3.0.0.0.0.203.553.0j2j1.3.0...0...1c.1.64.psy-ab..0.3.550...0i22i30k1j0i22i10i30k1.0.zqQOCfsAsLw)

**Martínez-Salgado, C. (2012)** El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias. Departamento de observación a la salud. Universidad Autónoma Metropolitana. (Xochimilco, México) Recuperado de

<http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n3/v17n3a06.pdf>

**MEN (2013)** Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Primaria

Ciencias – Primaria. Programa fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER II.

**Monje, C. (2011)** Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y humanas. Recuperado de:

<https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-+Gu%C3%ADa+did%C3%A1ctica+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>

**Ortiz, J. R. (2000)** Paradigmas de la Investigación. UNA documenta 14 (1) 42-48 enero- junio. Recuperado de:

<http://postgrado.una.edu.ve/filosofia/paginas/ortizunadoc.pdf>

PHET, Interactive Simulations Colorado, University of Colorado Boulder.

<https://phet.colorado.edu/es/about>

**Peláez, A, Rodríguez, J. Ramírez, S, Pérez, L, Vazquez, A, & González, L. (s.f.)** La entrevista. Recuperado de:

[https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/Entrevista\\_trabajo.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista_trabajo.pdf)

**Semenov, A. (2006):** Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza - Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC (Traducción Trias Fernanda y Ardans Elizabeth). División de educación superior UNESCO. Recuperado de:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>

**Sepúlveda, L. (2014)** La incorporación de la tecnología en la Enseñanza de la química (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, Cali, Colombia.

**Serbia, J.M. (2007)** Diseño, muestreo y análisis de la investigación cualitativa. Universidad Nacional Lomas de Zamora. Recuperado de

[http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/206/n7\\_vol3pp123\\_146.pdf](http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/206/n7_vol3pp123_146.pdf)

**Timberlake, K y Timberlake W. (2008)** Química. Pearson Prentice Hall, México, México.

**Tobón, S, Pimienta, H y García, J. (2010)** Secuencias didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias. Recuperado de:

<http://files.ctezona141.webnode.mx/200000004-8ed038fca3/secuencias-didacticastobon-120521222400-phpapp02.pdf>

**Universidad de la Salle (2009)** Paradigma crítico: La alternativa más adecuada para el maestro investigador [Mensaje en un blog] Recuperado de:

<http://paradigmasdeinvestigacion.blogspot.com/2009/02/paradigma-critico-la-alternativa-mas.html>

**Yanes, Jaime. (S.f)** Las Tic y la crisis de la educación. Algunas Claves para su comprensión.

Biblioteca Digital Virtual Educa. Pag 89-196. Recuperado de:

<http://virtualeduca.org/documentos/yanez.pdf> Revisado en Dic de 2015

## Anexos

### Anexo 1. Modelo de Cuaderno de Observaciones

SECUENCIA DIDÁCTICA COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA QUE PERMITA IDENTIFICAR Y DETERMINAR CONCENTRACIONES DE DIVERSOS TIPOS DE SOLUCIONES MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LAS ESTUDIANTES DE GRADO 11° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES DE FLORENCIA CAQUETÁ.

#### CUADERNO DE OBSERVACIÓN – SESIÓN # 1

**LUGAR:** Laboratorio de Química, Institución Educativa Sagrados Corazones

**TIEMPO:** 2 horas

**TEMA:** El agua

**PERÍODO:** IV

DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
<p><b>Grupo 11 A</b></p> <p>Por ser la primera sesión se evidenció un interés general en las estudiantes; demostraron mucha curiosidad de cómo se iban a llevar a cabo las actividades de la secuencia.</p> <p><b>AE1:</b> Es una estudiante que se muestra muy tranquila y receptiva a las instrucciones que se imparten.</p> <p><b>AE2:</b> Atenta, pero no demuestra ninguna emoción.</p> <p><b>AE3:</b> Evidencia interés y sonríe todo el tiempo.</p>	<p>La actividad se desarrolló sin inconvenientes serios, en algunos momentos se presentaron algunos momentos de distracción por parte de algunas niñas, pero a pesar de ello volvían a su trabajo sin grandes repercusiones.</p>

Cuando se les informa que ese día no utilizarán tabletas, a excepción **AE2** ( quien permanece inexpresiva), las otras dos estudiantes protestan al unísono con sus demás compañeras.

**AE3:** Realiza varias preguntas sobre la metodología que se empleará de aquí en adelante. Plantea bastantes dudas e interrogantes.

**AE2:** Permanece totalmente en silencio, no habla ni con sus compañeras de mesa, a pesar de que entre ellas hacen comentarios todo el tiempo.

**AE3:** Levanta la mano y hace nuevas preguntas a medida que se siguen resolviendo inquietudes.

**AE1:** Siempre se ha mostrado demasiado tímida, y aunque tiene inquietudes no levanta la mano, sino que se levanta de su puesto y se dirige directamente hacia la profesora.

La profesora plantea el trabajo a desarrollar en clase, distribuye el material didáctico que incluye lecturas y materiales de laboratorio. Las estudiantes se dividen en grupos de trabajo de acuerdo a sus gustos y afinidades.

**AE3:** Decide reunirse a trabajar con 3 compañeras más. Asume el rol de líder en su equipo.

**AE2:** Procede a tomar la vocería y liderazgo del equipo de trabajo, trata de explicar nuevamente a sus compañeras el proceso a seguir; sin embargo posteriormente adopta una actitud pasiva y de sólo observación.

**AE1:** Se muestra interesada y activa durante el transcurso de la

<p>actividad.</p> <p><b>AE3:</b> Se impone luego de discusiones generadas por ciertas diferencias de opinión en el desarrollo del trabajo.</p> <p><b>AE2:</b> Su grupo es el primero en terminar las actividades propuestas.</p> <p><b>AE2:</b> Su grupo es el último en terminar las actividades del día.</p> <p><b>AE3:</b> En el proceso de evaluación de la actividad realizada, de las tres estudiantes objeto de estudio es la única que toma la palabra, indicando que se le gustó el trabajo, que se sintió cómoda y que fue fácil de entender.</p>	
<p><b>Grupo 11 C</b></p> <p>Siendo la primera sesión de la aplicación de la secuencia didáctica, se observa como generalidad en el grupo bastante curiosidad por conocer la dinámica de trabajo que proseguiría. Es un grupo muy activo y por la tanto se suscitan bastantes comentarios entre pequeños grupos.</p> <p><b>AC1:</b> Es una estudiante bastante activa y curiosa intenta todo el tiempo hacer comentarios jocosos y divertidos que generen risas entre sus compañeras, se ubica en la parte posterior del laboratorio en una de las últimas mesas acompañada por dos estudiantes más.</p> <p><b>AC2:</b> Siempre se ha destacado por ser una buena estudiante, pero es bastante callada, sus participaciones en clase son mínimas; y al iniciar esta primera sesión su actitud no cambia, se encuentra ubicada en una de las mesas del centro del laboratorio hasta el momento permanece en total silencio y simplemente escuchando y observando lo que ocurre a su alrededor.</p>	

<p><b>AC3:</b> Estudiante que hasta el momento no ha demostrado el mejor rendimiento académico, a pesar de ser una estudiante inquieta y que participa y pregunta cuando le surgen dudas. Se sienta en la mesa principal del se sienta en una de las mesas de adelante dentro del laboratorio, permanece atenta a las instrucciones que se están dando, y posteriormente procede a realizar dos preguntas con respecto a la metodología de trabajo.</p> <p><b>AC2:</b> Cuando se les indica que deben distribuirse por grupos permanece callada y sentada en su puesto aguardando que sus compañeras se ubiquen junto a ella para empezar a trabajar.</p> <p><b>AC1:</b> Paseándose por el aula y con voz fuerte pregunta en varias oportunidades, ¿quién quiere trabajar conmigo?, hasta que después de un momento tres compañeras se llaman para se que se una a su equipo.</p> <p><b>AC3:</b> De inmediato mira a las compañeras que se encuentran a su lado y todas a la par mueven las sillas tratando de acomodarse más cerca para iniciar a trabajar.</p> <p><b>AC1:</b> Toma la palabra y empieza hablar con su equipo, las temas no tienen ninguna relación con el trabajo que van a empezar a realizar. En varias oportunidades se ríen, de tal manera que niñas de otros grupos se les solicitan que por favor hagan silencio.</p> <p>Se les informa que ese día no trabajaran con tabletas y casi todas las estudiantes emiten comentarios a manera de protesta, especialmente <b>AC1</b>.</p> <p><b>AC2:</b> Cuando se distribuyen se indican las actividades a realizar por ese día ella y su grupo empiezan a trabajar de inmediato.</p>	<p>Actividad desarrollada sin inconvenientes que afectaran en gran medida su desarrollo. Se presentaron algunas acciones de indisciplina por parte de <b>AC1</b> que de alguna manera generaron una indisposición general al grupo, pero luego de un rato la situación se normalizó y se pudo concluir sin problemas. Adicionalmente, es importante mencionar que el <b>AC1</b> y su compañera no lograron terminar la actividad.</p>
---	---

<p><b>AC1:</b> Continúa haciendo todo tipo de cosas menos concentrarse en el trabajo a realizar, dos de sus compañeras toman la lectura y empiezan a leer.</p> <p><b>AC3:</b> Toma el liderazgo de su equipo y es ella quien coordina la realización de las actividades que se están llevando a cabo.</p> <p><b>AC1:</b> Toma su celular y se concentra exclusivamente en él.</p> <p><b>AC2:</b> Su grupo se encuentra trabajando de manera dedicada, ella no habla mucho pero trabaja juiciosamente.</p> <p><b>AC1:</b> Luego de un rato guarda su celular pero de inmediato empieza a llamar la atención de sus compañeras, habla y se ríe bastante fuerte, de manera que una estudiante le pide que por favor haga silencio que no dejar trabajar, <b>AC1</b> responde de manera grosera diciendo “de malas, no se meta”. Razón por la cual se genera una discusión en la que otras niñas intervienen. <b>AC1</b> se sienta en silencio y toma nuevamente su celular.</p> <p>Luego de un rato, ya casi finalizando el tiempo de la clase el grupo de <b>AC2</b> termina y entregan el producto de su trabajo; cerca de cinco minutos después lo hacen lo mismo el equipo de <b>AC3</b>. Posteriormente suena el timbre para el cambio de clase y <b>AC1</b> protesta indicando que muy poco tiempo y que no alcanzaron a terminar y se dirige hacia lo docente solicitando que por favor les permita entregar el trabajo una hora después.</p>	
<p><b>Grupo 11I</b></p> <p>Este grupo siempre se ha caracterizado de manera general por ser niñas demasiado calladas, en muy raras ocasiones generan indisciplina. Como en casi todas las clases permanecen en completo silencio esperando a que se les den las instrucciones de lo que se realizará durante la clase.</p>	<p>La actividad se desarrolló en completa tranquilidad, el grupo es sumamente tranquilo. A</p>



<p><b>EI1:</b> Es una excelente estudiante, pero es demasiado retraída y callada, incluso pasa desapercibida porque nunca realiza preguntas o ni comparte sus inquietudes. No se ubica en la parte delantera del salón sino que se sienta en una de las mesas del centro en donde se encuentran tres compañeras más.</p> <p><b>EI2:</b> Es una estudiante que a lo largo del año lectivo ha tenido muy bajos rendimientos académicos. Nunca participa en clase, no habla con nadie. El día de hoy se sentó en la última mesa del laboratorio con una niña más. Las dos permanecen en completo silencio.</p> <p><b>EI3:</b> Es una estudiante con buenos rendimientos académicos, es muy inquieta, pregunta bastante cuando tiene dudas e inquietudes. En cuanto a su personalidad es una niña bastante seria. Se ubicó en la mesa principal del laboratorio que se encuentra ubicada en la parte de adelante.</p> <p><b>EI1:</b> Al recibir indicaciones de conformar equipos de trabajo, permanece en su puesto, tres compañeras se le acercan y hablan con ella, supongo que preguntando si trabajan juntas, a lo que ella responde de manera afirmativa con su cabeza.</p> <p><b>EI3:</b> De inmediato voltea la cabeza hacia atrás y llama por sus nombre a tres de sus amigas para que se acerquen hacia donde ella se encuentra.</p> <p><b>EI2:</b> Permanece en su puesto, la compañera que estaba a su lado corre un poco su silla de manera que queden más cerca. La otra niña al notar que todos los demás grupos son de aproximadamente 4 integrantes, se acerca a la docente y le pregunta si existe algún inconveniente en que trabajen sólo las dos.</p> <p>En ese momento se les informa que ese día no trabajaran con tabletas y que el trabajo se llevara a cabo con otras ayudas, lo que aparentemente no genera ninguna reacción en el grupo en general, algunas simplemente se miran entre ellas haciendo gestos de duda,</p>	<p>excepción del grupo de <b>EI2</b> todos los demás lograron terminar su actividad sin inconvenientes.</p>
---	---

dentro de ella se encuentra **EI3**, pero ninguna de las más de 20 estudiantes se atreve a pronunciar palabra o a quejarse verbalmente.

**EI2:** Cuando se distribuyen las lecturas y los demás materiales necesarios para la actividad permanece totalmente inmóvil en su puesto, quien recibe las cosas es su compañera, quien de inmediato inicia la lectura. **EI2** no muestra ningún interés en lo que se les ha entregado.

**EI1:** En su grupo es una de sus compañeras quien recibe el material de trabajo, sin embargo **EI1** se lo solicita y empieza a revisarlo de manera rápida y general. A pesar de ello, no es quien asume el liderazgo del trabajo.

**EI3:** Recibe el material de trabajo, lo revisa y analiza, posteriormente le cuenta a su equipo que es lo que deben realizar y empieza a elaborar como una especie de plan de trabajo para toda la jornada.

**EI2:** Sostiene un pequeño diálogo con su compañera, su expresión preocupación, pareciera que no entienden parte de la labor que deben desarrollar; sin embargo no hacen ninguna pregunta ni a la docente ni a los demás grupos.

**EI1:** Su grupo se encuentra trabajando de una manera tranquila, ella interviene en varias oportunidades para hacer algunas apreciaciones y en algunos casos hacer claridad sobre dudas de sus compañeras; sin embargo el liderazgo y la vocería del trabajo la lleva otra estudiante.

**EI2:** Luego de varios minutos hablar, callar y hacer gestos de desespero, con un gesto suave en el hombro empuja a su compañera, quien se acerca a la docente y le manifiesta la inquietud que tienen y su preocupación porque sienten que no les ha rendido el tiempo.

<p><b>EI1:</b> Su mecánica de trabajo continúa siendo la misma, pero es evidente que han avanzado bastante en la ejecución de las tareas.</p> <p><b>EI3:</b> Tiene una pequeña diferencia con una de sus compañeras debido a un argumento que quieren incluir en su trabajo, luego de un rato de discusión y análisis el grupo decide que <b>EI3</b> tiene razón y apoyan sus argumentos.</p> <p><b>EI1:</b> Faltando aproximadamente 30 minutos para finalizar la clase ella y grupo culminan y entregan el producto de todas la actividades programadas para la jornada.</p> <p><b>EI3:</b> Aproximadamente 15 minutos después es su grupo el que entrega el trabajo del día. Posteriormente, se reúnen nuevamente y continúan con una pequeña discusión conjunta acerca de uno de los apartes que desarrollaron.</p> <p><b>EI2:</b> Cuando suena el timbre para el cambio de clase envía a su compañera para que entregue el trabajo a la docente, y a pesar de que no terminaron no lo mencionan.</p>	
---	--

## Anexo 2. Evidencias Fotográficas

### Actividades con tabletas (T)



Fotografía T1



Fotografía T2

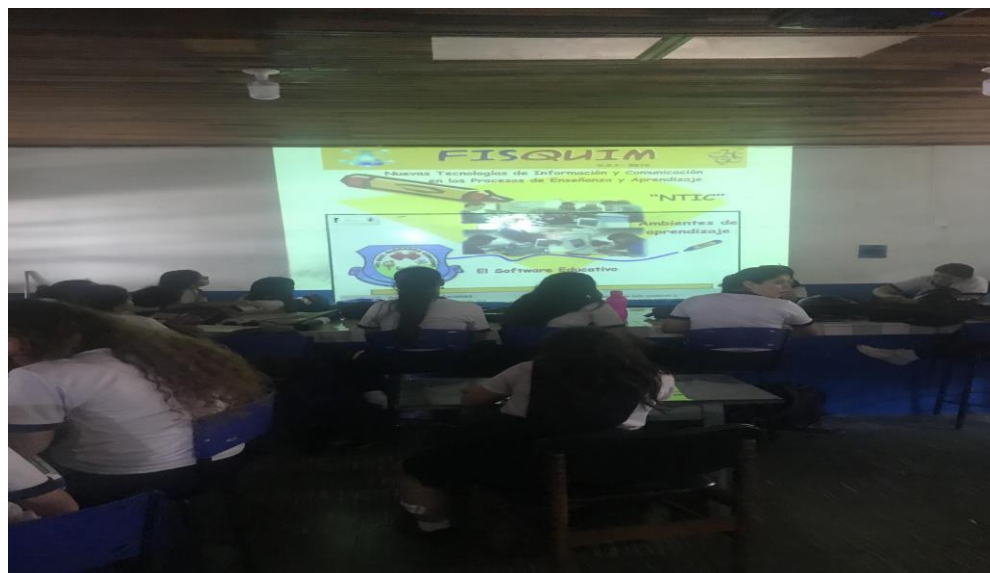


Fotografía T3



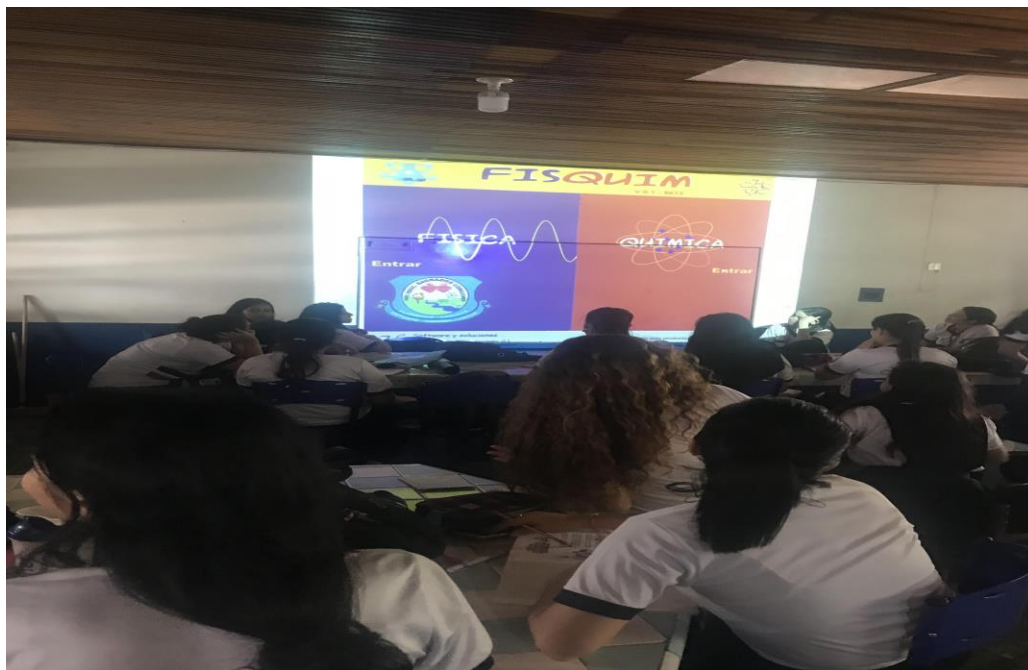
Fotografía T4

### Actividades con el Programa FisQuim (FQ)



Fotografía FQ1

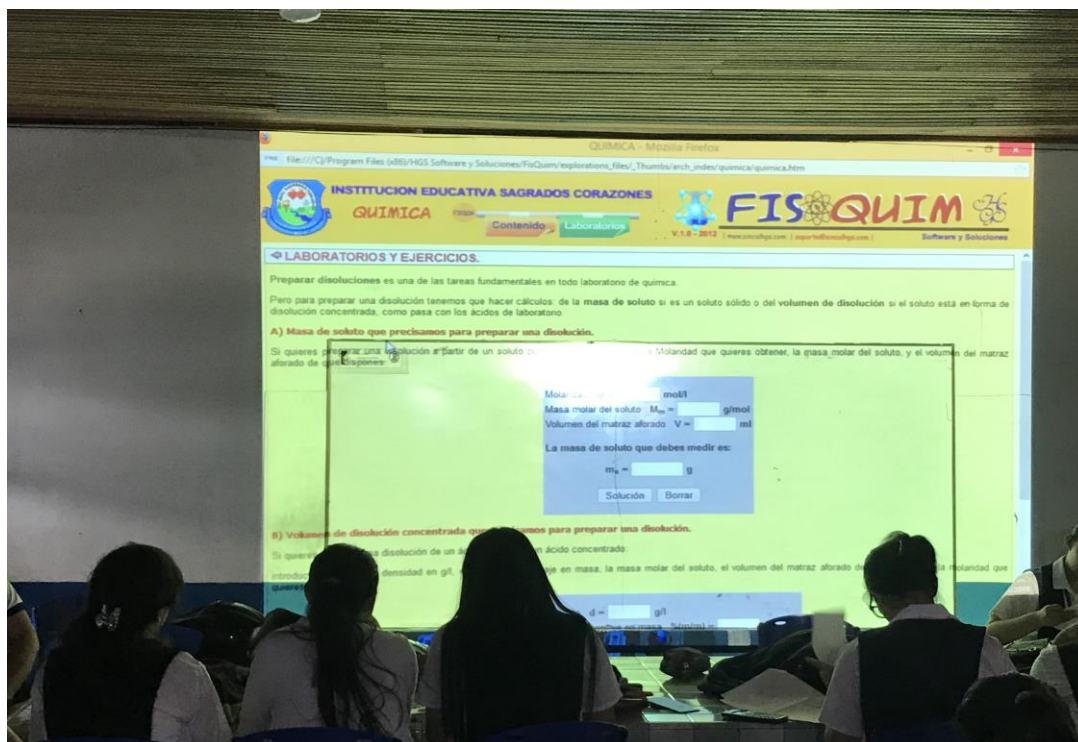




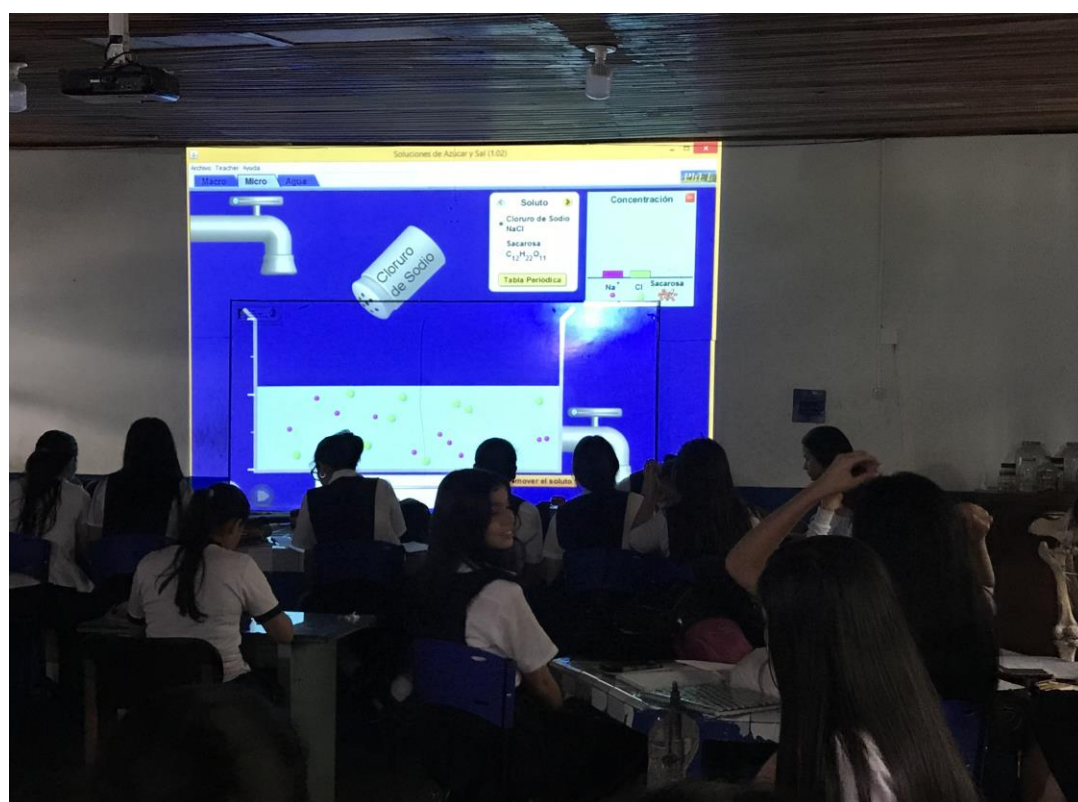
Fotografía FQ2



Fotografía FQ3

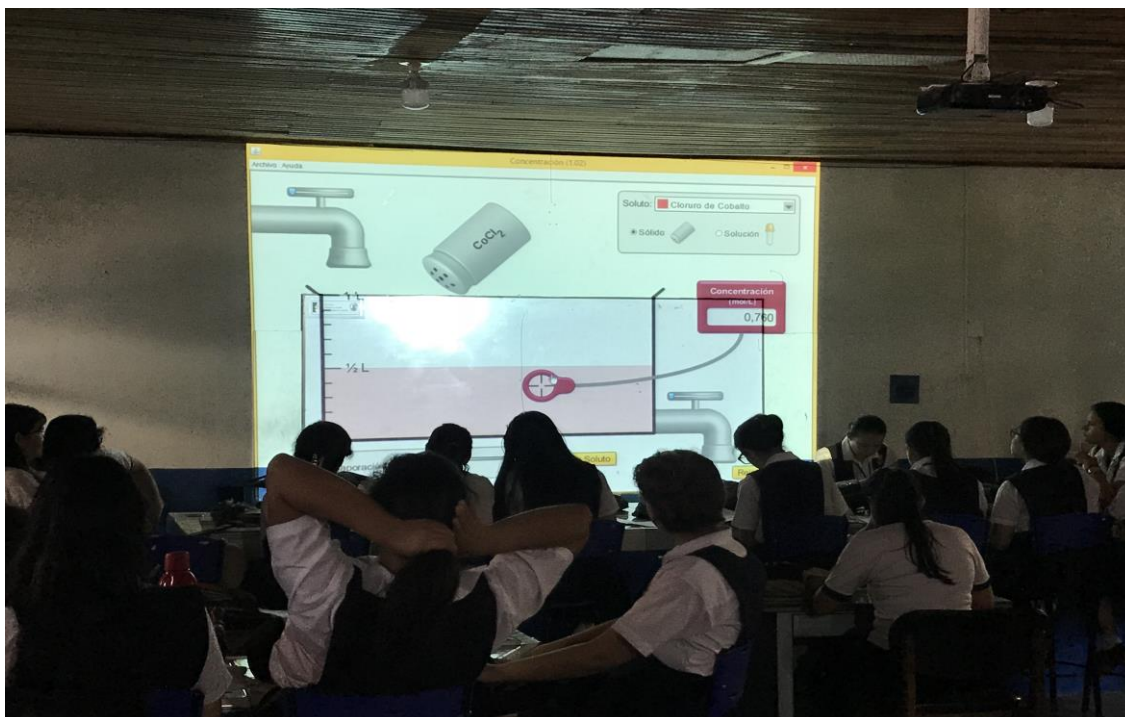


Fotografía FQ4



Fotografía FQ5





Fotografía FQ6



Fotografía FQ7

### Anexo 3. Encuesta diagnóstica o inicial

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN: MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN  
LÍNEA DE CIENCIAS NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

ENCUESTA A ESTUDIANTES SOBRE CONCEPCIONES ACERCA DEL APRENDIZAJE DE LA  
QUÍMICA (INICIAL O DIAGNÓSTICA)

A continuación encuentra algunas preguntas acerca de las percepciones y concepciones que se tienen acerca del aprendizaje de la química, marque la respuesta que considera corresponden a sus puntos de vista:

1. La química significa para mi un área de estudio:
  - a. Muy importante
  - b. Importante
  - c. Poco importante
  - d. Me es indiferente
  
2. Estudiar química es significativo porque me aporta:
  - a. Al desarrollo de las competencias científicas
  - b. Para despertar el interés por la ciencia
  - c. Al desarrollo profesional.
  - d. Nuevos conocimientos y saberes.
  - e. No es significativo.
  
3. Las mayores dificultades para el aprendizaje de la química son:
  - a. La complejidad de los conceptos y el manejo de las fórmulas
  - b. La falta de conocimiento de conceptos básicos.
  - c. Deficiencia de estrategias metodológicas
  - d. El poco interés que le pongo para estudiar y comprender los temas
  - e. Otra \_\_\_\_\_

4. Considera que su desempeño académico en química es:
- Superior
  - Alto
  - Básico
  - Bajo
5. Para generar mayor interés por la química considera que:
- Se deben generar procesos que acerquen el área a nuestra realidad.
  - Dinamizar los procesos con métodos y técnicas de otros campos del saber.
  - Dar mayor participación y autonomía a las estudiantes.
  - Otra \_\_\_\_\_
6. Considera que algunas aplicaciones y herramientas tecnológicas pueden favorecer el aprendizaje porque:
- Hacen la clase mas dinámica
  - Facilitan la comprensión del área
  - Desarrollan la autonomía en el proceso Enseñanza – Aprendizaje.
  - Permiten acercar al conocimiento mediante la realidad virtual que se genera.
  - Otra \_\_\_\_\_
7. En su formación profesional, ¿escogería estudiar química o alguna profesión que tenga relación con el área?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Considera que los contenidos del área son:
- Pertinentes
  - De poco interés
  - Desactualizados
  - Otro \_\_\_\_\_
9. Exponga de manera breve por qué escogió la modalidad en la cual se encuentra.
10. Qué sugiere para optimizar los procesos de Enseñanza - Aprendizaje de la química la institución debe:

11 Informática.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN: MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN  
LÍNEA DE CIENCIAS NATURALES  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

ENCUESTA A ESTUDIANTES SOBRE CONCEPCIONES ACERCA DEL  
APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

A CONTINUACIÓN ENCUENTRA ALGUNAS PREGUNTAS ACERCA DE LAS PERCEPCIONES Y CONCEPCIONES QUE SE TIENEN ACERCA DEL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA, MARQUE LA RESPUESTA QUE CONSIDERA CORRESPONDE A SUS PUNTOS DE VISTA:

1. La química significa para mí, un área de estudio:
  - a. Muy importante
  - b. Importante
  - c. Poco importante
  - d. Me es indiferente
  
2. Estudiar química es significativo porque me aporta:
  - a. Al desarrollo de las competencias científicas
  - b. Para despertar el interés por la ciencia
  - c. Al desarrollo profesional.
  - d. Nuevos conocimientos y saberes.
  - e. No es significativo.
  
3. Las mayores dificultades para el aprendizaje de la química son:
  - a. La complejidad de los conceptos y el manejo de las fórmulas
  - b. La falta de conocimiento de conceptos básicos.
  - c. Deficiencia de estrategias metodológicas
  - d. El poco interés que le pongo para estudiar y comprender los temas
  - e. Otra \_\_\_\_\_
  
4. Considera que su desempeño académico en química es:
  - a. Superior
  - b. Alto
  - c. Básico
  - d. Bajo
  
5. Para generar mayor interés por la química considera que:
  - a. Se deben generar procesos que acerquen el área a nuestra realidad.
  - b. Dinamizar los procesos con métodos y técnicas de otros campos del saber.
  - c. Dar mayor participación y autonomía a los estudiantes.
  - d. Otra \_\_\_\_\_

6. Considera que algunas aplicaciones y herramientas tecnológicas pueden favorecer el aprendizaje porque:
- Hacen la clase mas dinámica
  - Facilitan la comprensión del área
  - Desarrollan la autonomía en el proceso Enseñanza - Aprendizaje.
  - Permiten acercar al conocimiento mediante la realidad virtual que se genera.
  - Otra \_\_\_\_\_

7. En su formación profesional, ¿escogería estudiar química o alguna profesión que tenga relación con el área?  
SI  NO \_\_\_\_\_ ¿Por qué? Estoy abierta a cualquier carrera

8. Considera que los contenidos del área son:
- Pertinentes
  - De poco interés
  - Desactualizados
  - Otro \_\_\_\_\_

9. Exponga de manera breve por qué escogió la modalidad en la cual se encuentra.

Lo hice por desquite, porque considero que no soy buena para la ciencia (Académico), y además, no me gusta la contabilidad (Contable). La única opción que me quedaba era Informática.

10. Qué sugiere para optimizar los procesos de Enseñanza - Aprendizaje de la química la institución debe:

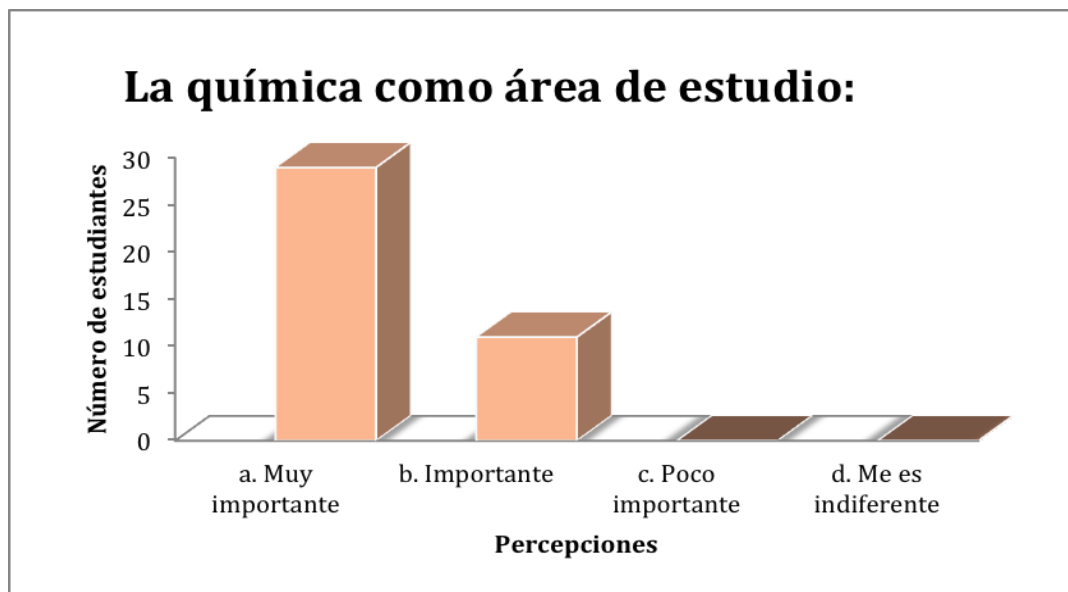
Actualizarse. Debe adaptarse a la modernidad y renovar las herramientas de aprendizaje con las que cuenta y obtener nuevas.

## Tabulación de la encuesta inicial

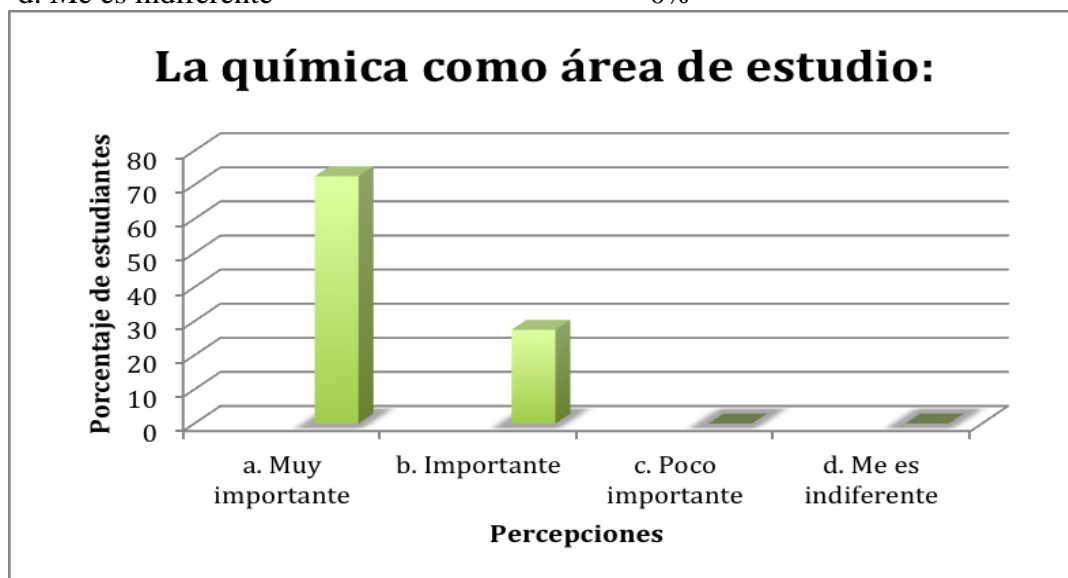
### PREGUNTA 1

La química significa para mí, un área de estudio:

a. Muy importante	29
b. Importante	11
c. Poco importante	0
d. Me es indiferente	0



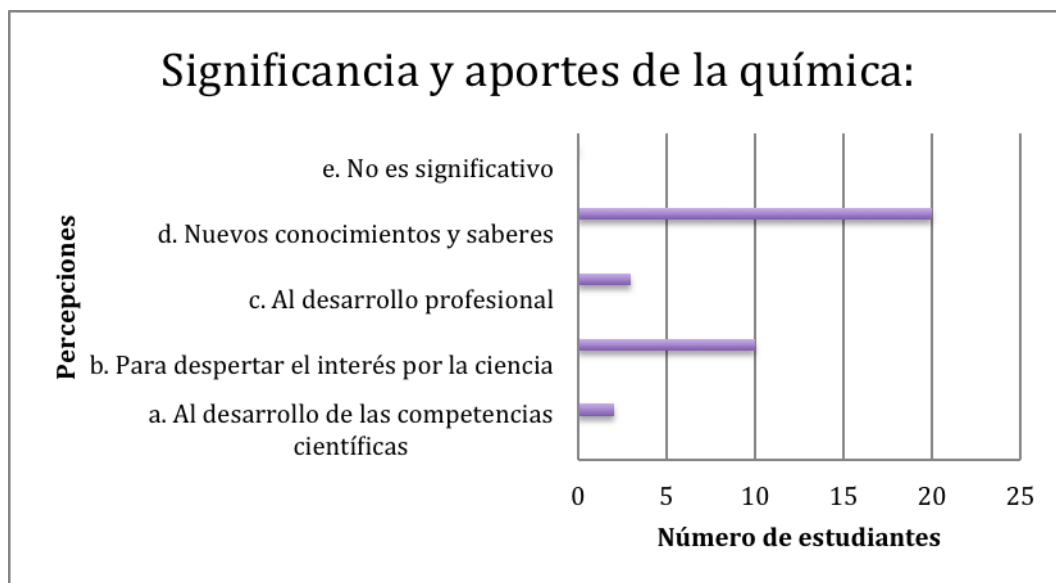
a. Muy importante	72,5%
b. Importante	27,5%
c. Poco importante	0%
d. Me es indiferente	0%



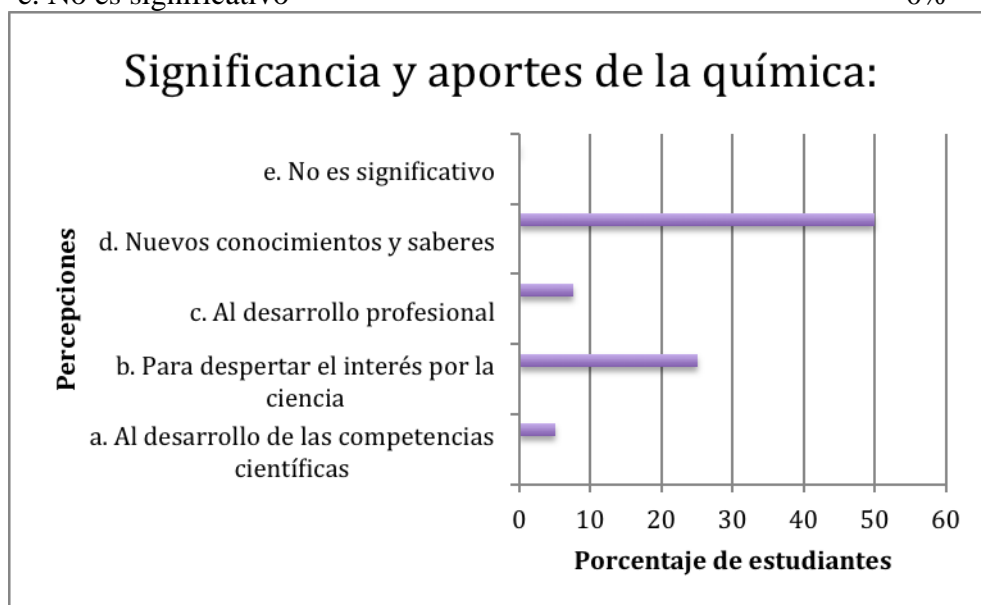
## PREGUNTA 2

Estudiar química es significativo porque me aporta:

a. Al desarrollo de las competencias científicas	2
b. Para despertar el interés por la ciencia	10
c. Al desarrollo profesional	3
d. Nuevos conocimientos y saberes	20
e. No es significativo	0



a. Al desarrollo de las competencias científicas	5%
b. Para despertar el interés por la ciencia	25%
c. Al desarrollo profesional	7,5%
d. Nuevos conocimientos y saberes	50%
e. No es significativo	0%

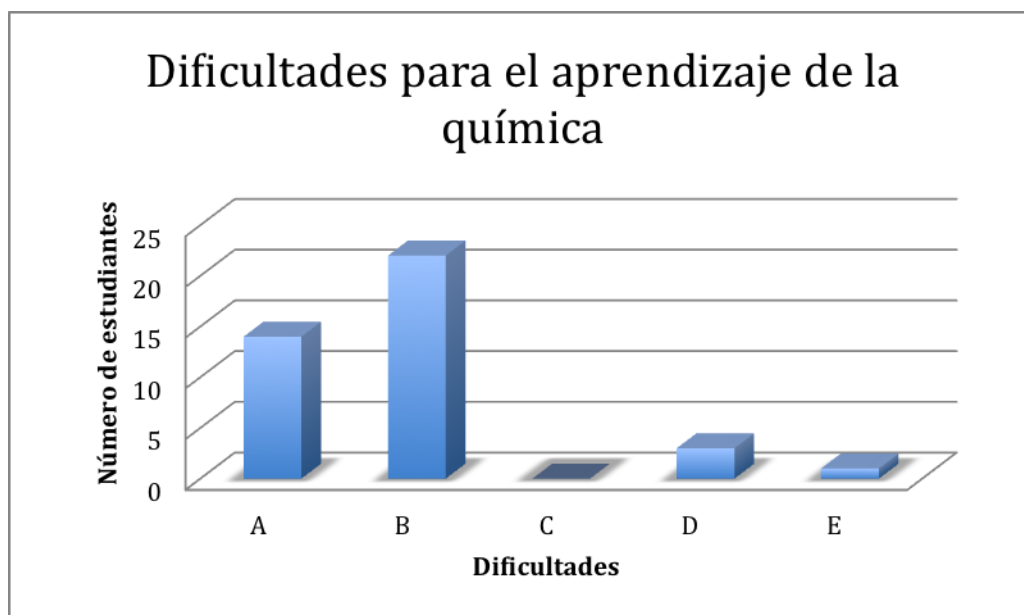


## PREGUNTA 3.

Las mayores dificultades para el aprendizaje de la química son:

- La complejidad de los conceptos y el manejo de las fórmulas
- La falta de conocimiento de conceptos básicos
- Deficiencia de estrategias metodológicas
- El poco interés que le pongo para estudiar y comprender los temas
- Otra Confusión

A	14
B	22
C	0
D	3
E	1

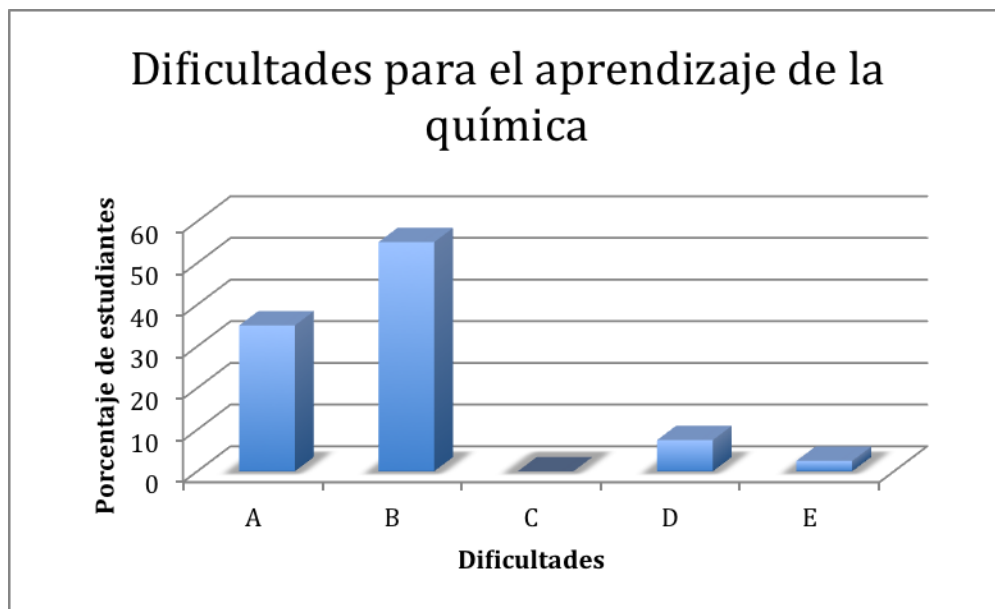


Las mayores dificultades para el aprendizaje de la química son:

- La complejidad de los conceptos y el manejo de las fórmulas
- La falta de conocimiento de conceptos básicos
- Deficiencia de estrategias metodológicas
- El poco interés que le pongo para estudiar y comprender los temas
- Otra Confusión

A	35%
B	55%
C	0%
D	7,5%
E	2,5%

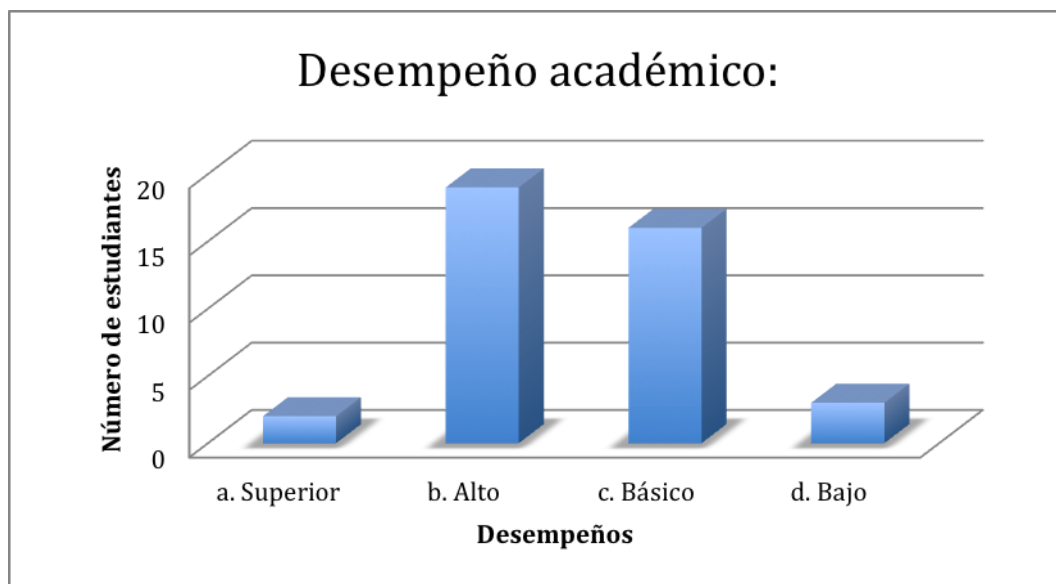




#### PREGUNTA 4.

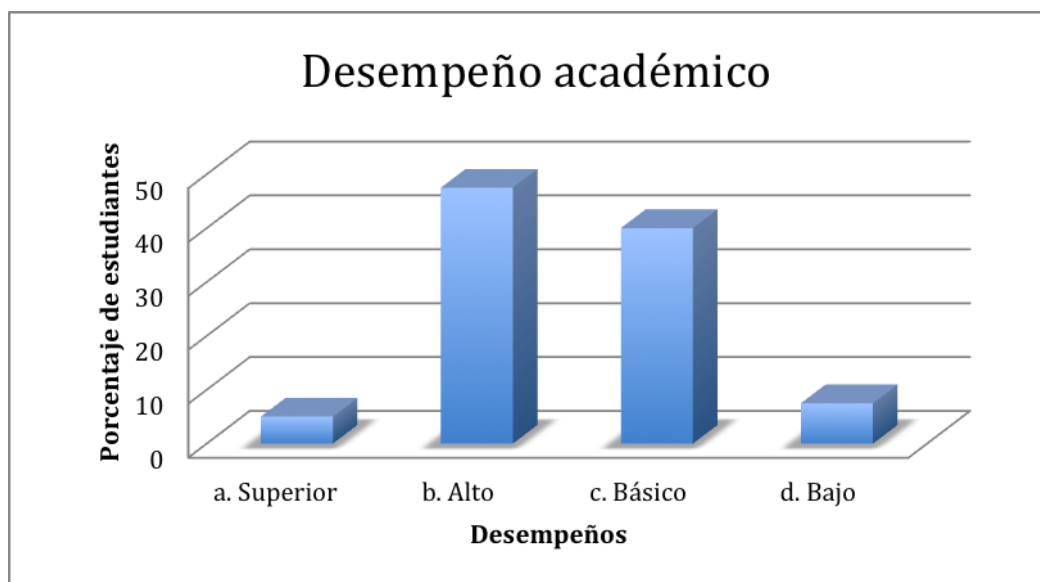
Considera que su desempeño académico es:

- |             |    |
|-------------|----|
| a. Superior | 2  |
| b. Alto     | 19 |
| c. Básico   | 16 |
| d. Bajo     | 3  |



Considera que su desempeño académico es:

a. Superior	5%
b. Alto	47,5%
c. Básico	40%
d. Bajo	7,5%

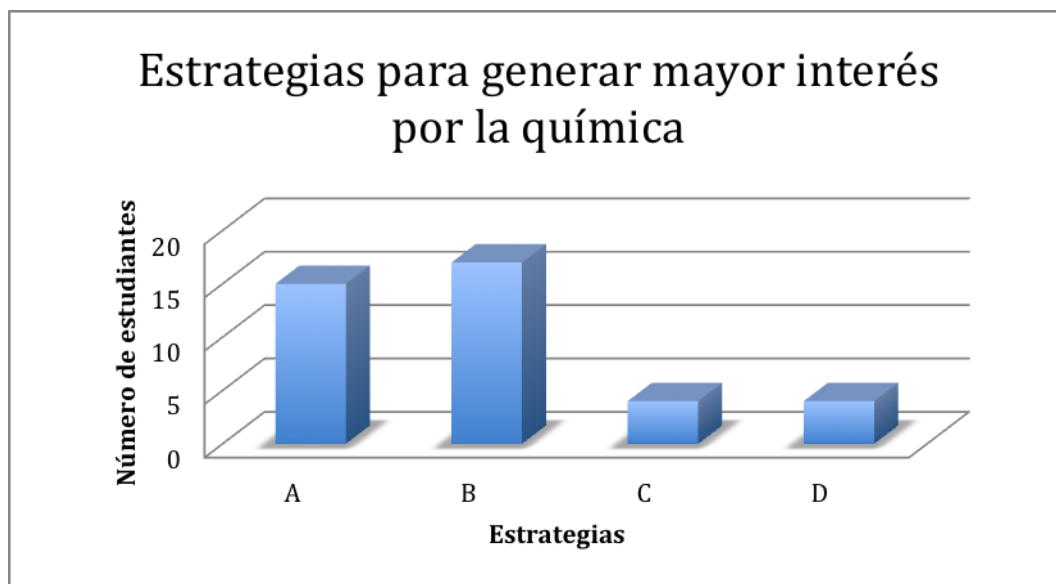


#### PREGUNTA 5.

Para generar mayor interés por la química considera que:

- Se deben generar procesos que acerquen el área a nuestra realidad
- Dinamizar los procesos con métodos y técnicas de otros campos del saber
- Dar mayor participación y autonomía a las estudiantes
- Otra Metodología más dinámica  
Incentivar las prácticas de laboratorio

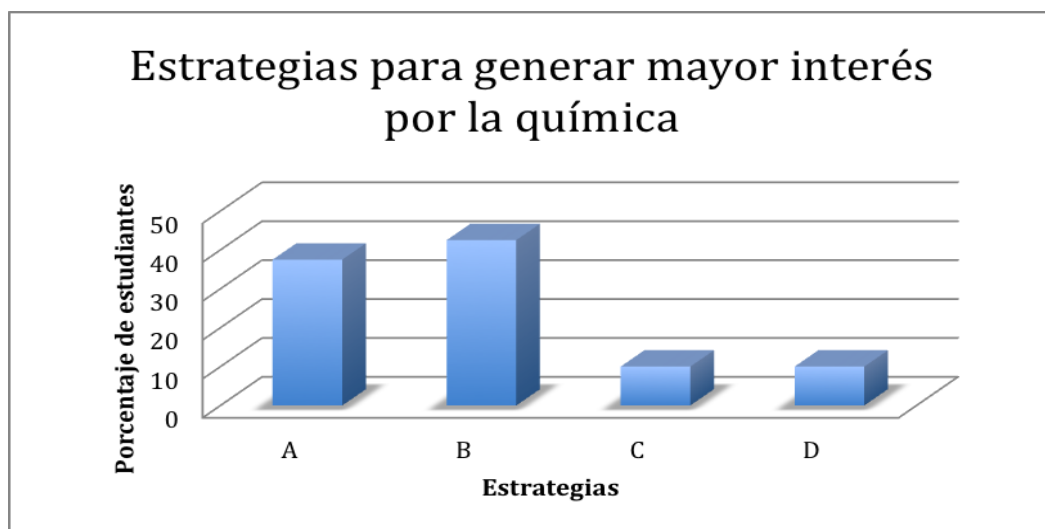
A	15
B	17
C	4
D	4



Para generar mayor interés por la química considera que:

- a. Se deben generar procesos que acerquen el área a nuestra realidad
- b. Dinamizar los procesos con métodos y técnicas de otros campos del saber
- c. Dar mayor participación y autonomía a las estudiantes
- d. Otra
  - Metodología más dinámica
  - Incentivar las prácticas de laboratorio

A	37,5%
B	42,5%
C	10%
D	10%

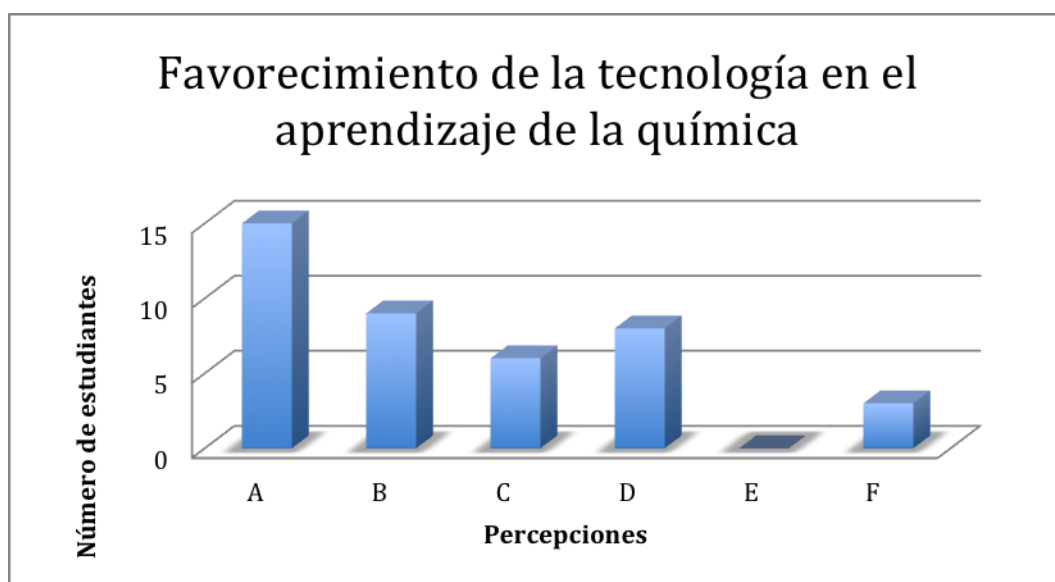


## PREGUNTA 6.

Considera que algunas aplicaciones y herramientas tecnológicas pueden favorecer el aprendizaje porque:

- Hacen la clase más dinámica
- Facilitan la comprensión del área
- Desarrollan la autonomía en el proceso Enseñanza – Aprendizaje
- Permiten acercar el conocimiento mediante la realidad virtual que se genera
- Otra
- Todas

A	15
B	9
C	6
D	8
E	0
F	3

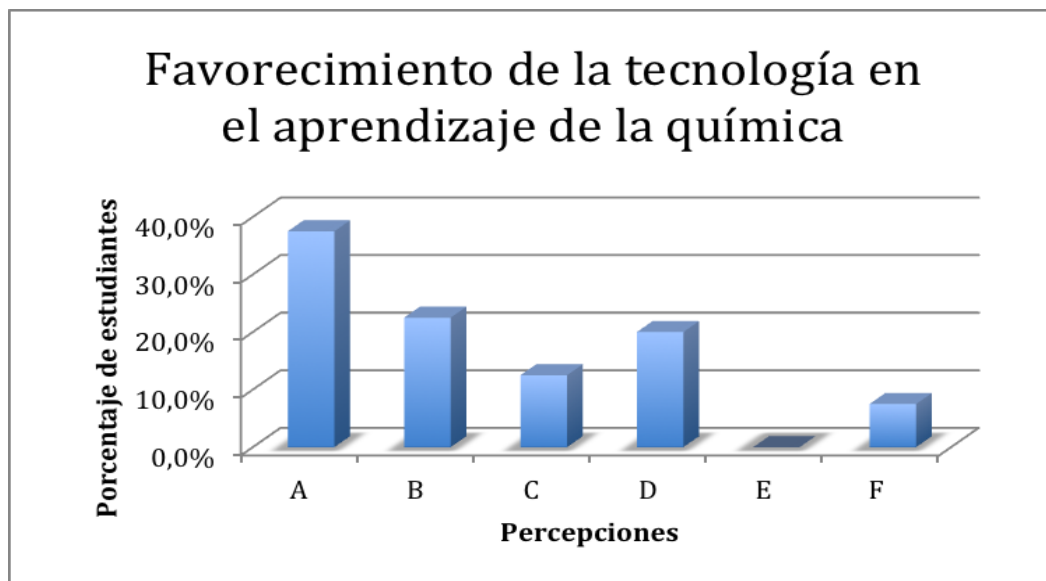


Considera que algunas aplicaciones y herramientas tecnológicas pueden favorecer el aprendizaje porque:

- Hacen la clase más dinámica
- Facilitan la comprensión del área
- Desarrollan la autonomía en el proceso Enseñanza – Aprendizaje
- Permiten acercar el conocimiento mediante la realidad virtual que se genera
- Otra
- Todas

A	37,5%
B	22,5%
C	12,5%
D	20%

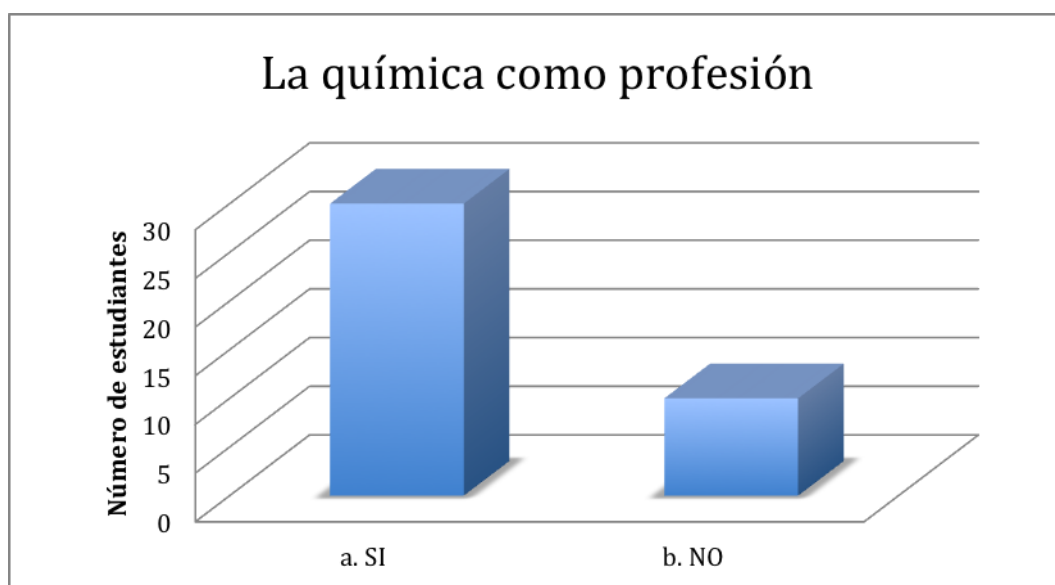
E 0%  
F 7,5%



#### PREGUNTA 7.

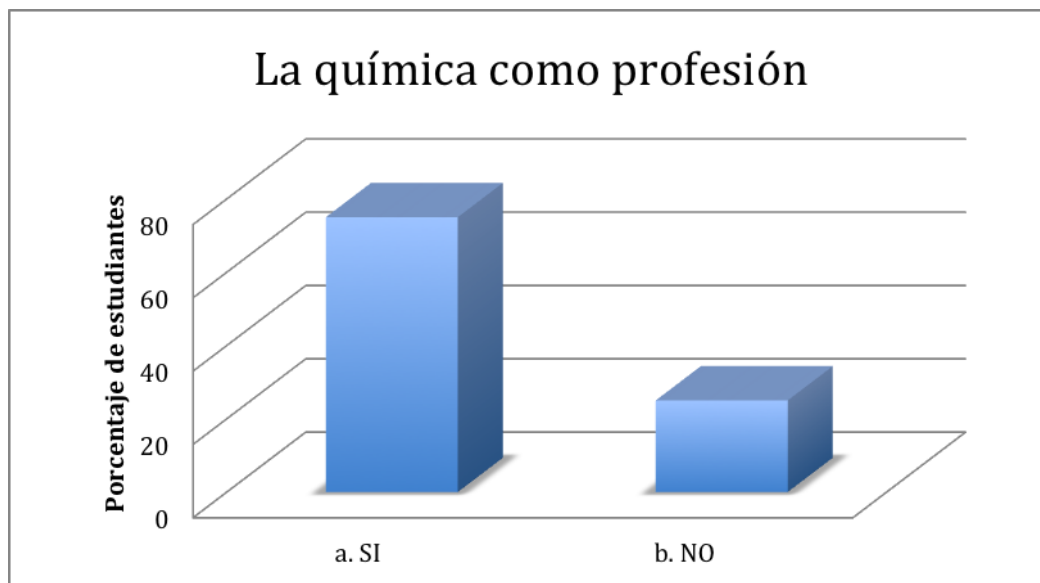
En su formación profesional, ¿escogería estudiar química o alguna profesión que tenga relación con el área?

a. SI 30  
b. NO 10



En su formación profesional, ¿escogería estudiar química o alguna profesión que tenga relación con el área?

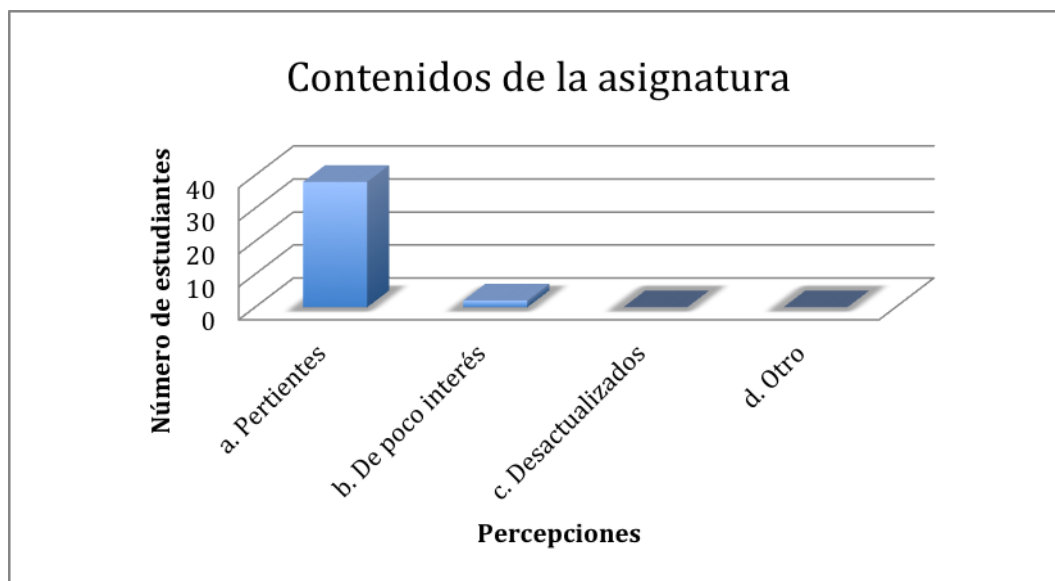
- |       |     |
|-------|-----|
| a. SI | 75% |
| b. NO | 25% |



**PREGUNTA 8.**

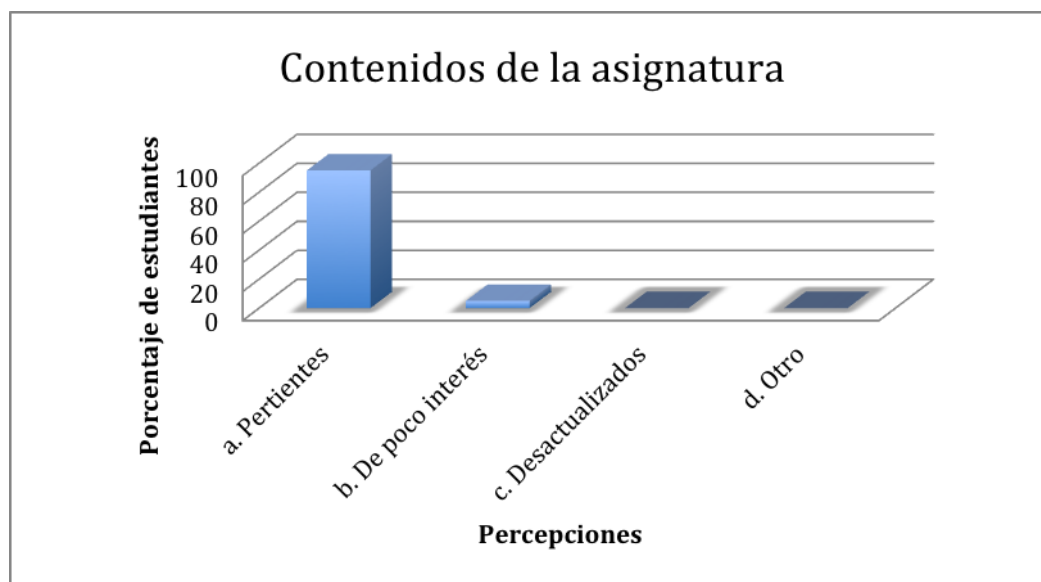
Considera que los contenidos de la asignatura son:

- |                    |    |
|--------------------|----|
| a. Pertinentes     | 38 |
| b. De poco interés | 2  |
| c. Desactualizados | 0  |
| d. Otro            | 0  |



Considera que los contenidos de la asignatura son:

a. Pertinentes	95%
b. De poco interés	5%
c. Desactualizados	0%
d. Otro	0%

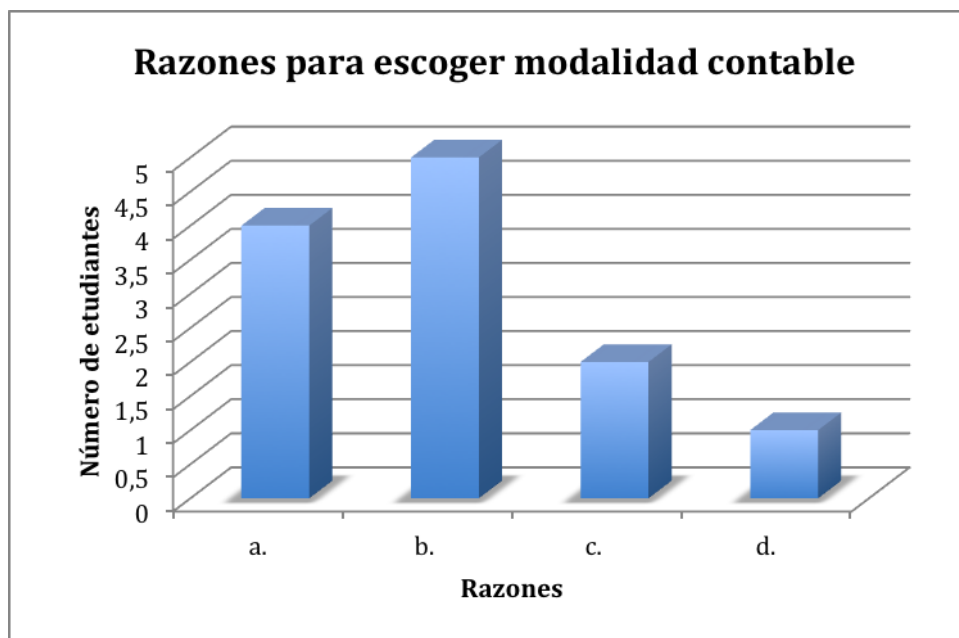


#### PREGUNTA 9.

Exponer de manera breve por qué escogió la modalidad en la que se encuentra Modalidad Contable

- Nos prepara para diferentes campos de la vida y para la vida laboral
- Siempre me gustaron los números y la contabilidad
- Facilita e incrementa las oportunidades de trabajo
- Nos hace más responsables

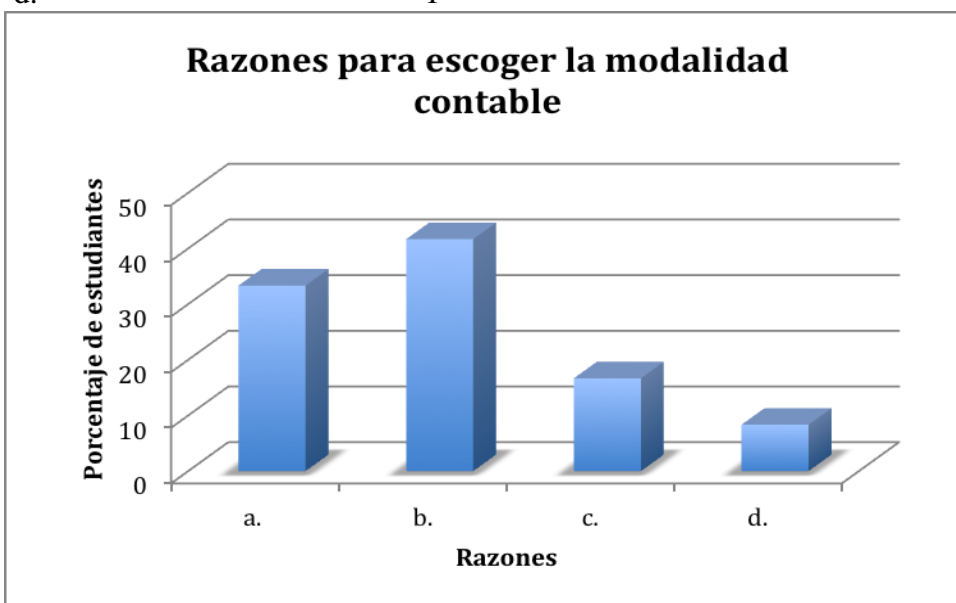
a.	4
b.	5
c.	2
d.	1



Exponer de manera breve por qué escogió la modalidad en la que se encuentra Modalidad Contable

- a. Nos prepara para diferentes campos de la vida y para la vida laboral
- b. Siempre me gustaron los números y la contabilidad
- c. Facilita e incrementa las oportunidades de trabajo
- d. Nos hace más responsables

a.	4
b.	5
c.	2
d.	1

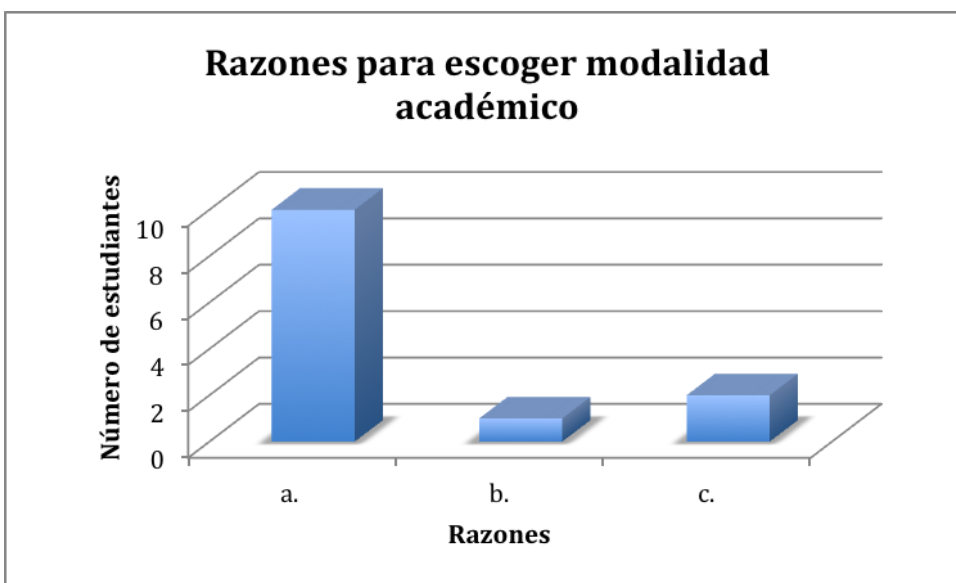




### Modalidad Académico

- a. Porque me gustan las ciencias naturales y la carrera que voy a estudiar está muy relacionada con ellas.
- b. Las tres asignaturas son fundamentales, fortalecen el conocimiento respecto a mi entorno.
- c. Porque me tocó por diferentes circunstancias. Disponibilidad de cupo.

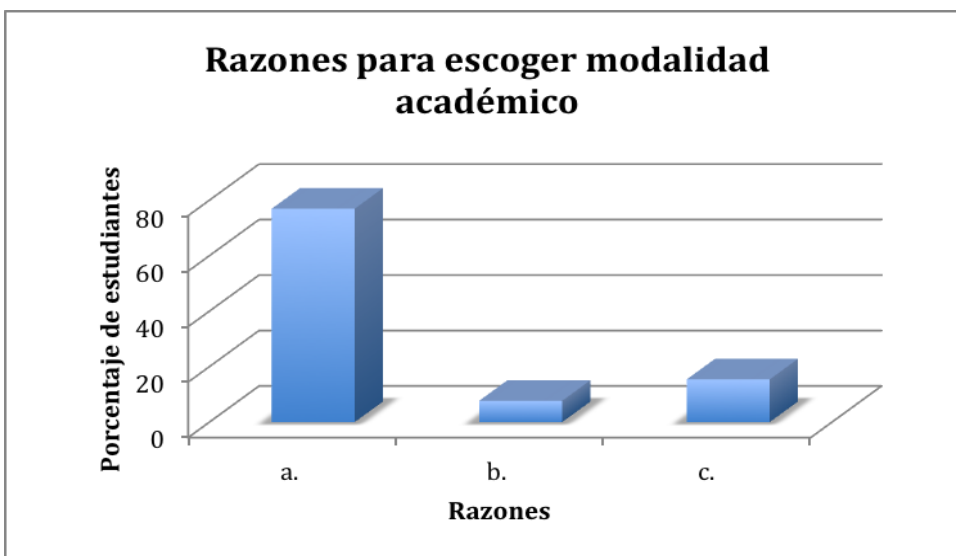
a.	10
b.	1
c.	2



### Modalidad Académico

- a. Porque me gustan las ciencias naturales y la carrera que voy a estudiar está muy relacionada con ellas.
- b. Las tres asignaturas son fundamentales, fortalecen el conocimiento respecto a mi entorno.
- c. Porque me tocó por diferentes circunstancias. Disponibilidad de cupo.

a.	76,92%
b.	7,69%
c.	15,39%



#### Modalidad Informático

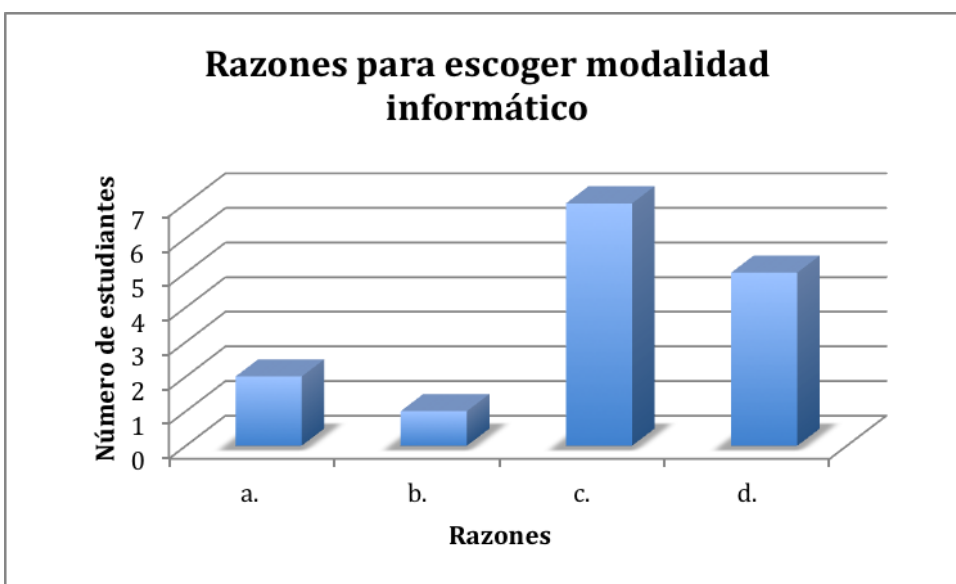
a. La tecnología y la informática están relacionadas con lo que quiero estudiar.

b. Me gustó la exposición de la presentación de la modalidad.

c. La tecnología actualmente es indispensable para la vida cotidiana

d. Porque me tocó por diferentes circunstancias. Disponibilidad de cupos.

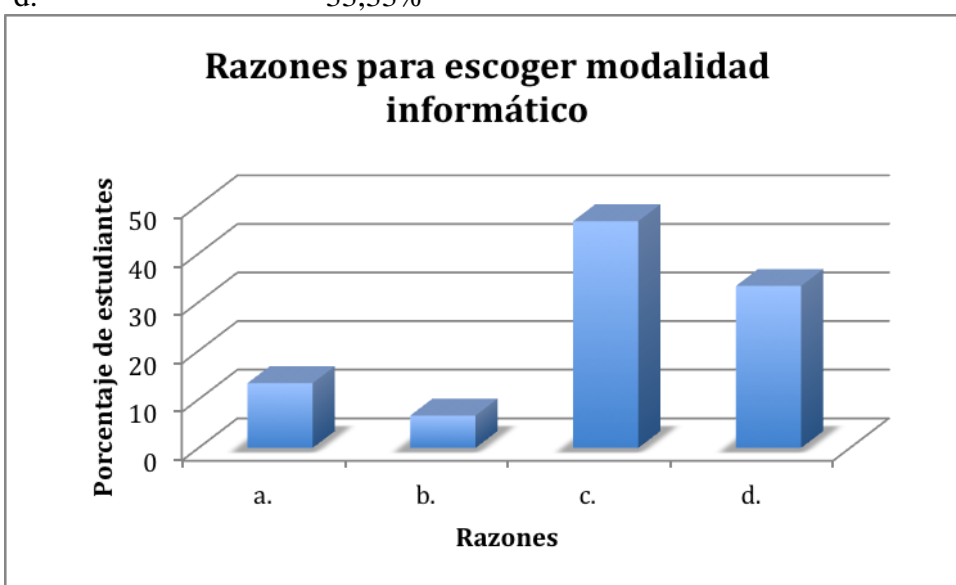
a.	2
b.	1
c.	7
d.	5



### Modalidad Informático

- a. La tecnología y la informática están relacionadas con lo que quiero estudiar.
- b. Me gustó la exposición de la presentación de la modalidad.
- c. La tecnología actualmente es indispensable para la vida cotidiana
- d. Porque me tocó por diferentes circunstancias. Disponibilidad de cupos.

a.	13,33%
b.	6,67%
c.	46,67%
d.	33,33%



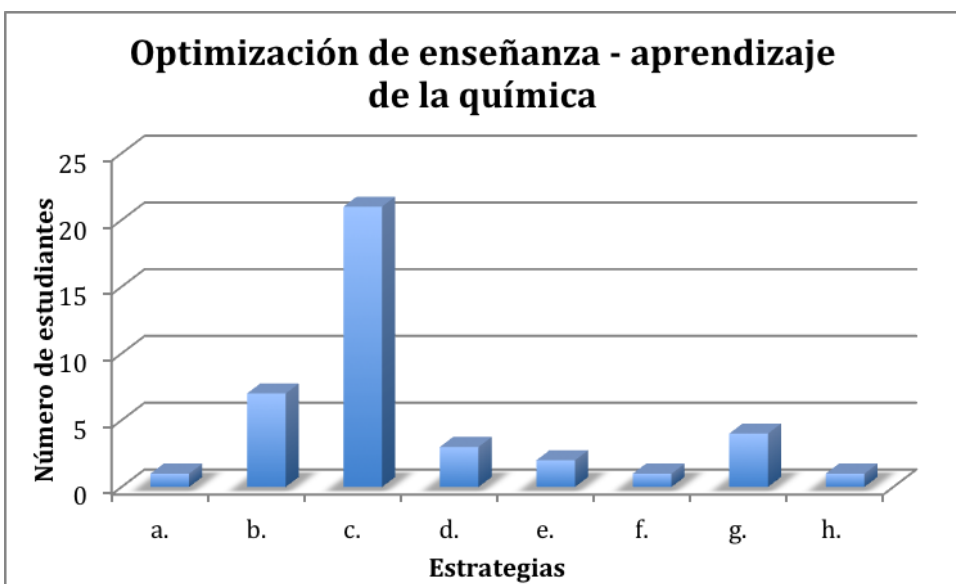
### PREGUNTA 10.

Para optimizar los procesos de enseñanza - aprendizaje la institución debe:

- a. Suministrar educación de calidad
- b. Usar herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje.
- c. Fortalecer y hacer uso del laboratorio de química y sus equipos
- d. No hace falta nada, todo está bien.
- e. Mejorar los procesos en grado 10 para no tener dificultades en grado 11.
- f. Aumentar número de horas de clase de química
- g. Hacer mas didácticas las clases.

h. Realizar salidas pedagógicas.

a.	1
b.	7
c.	21
d.	3
e.	2
f.	1
g.	4
h.	1



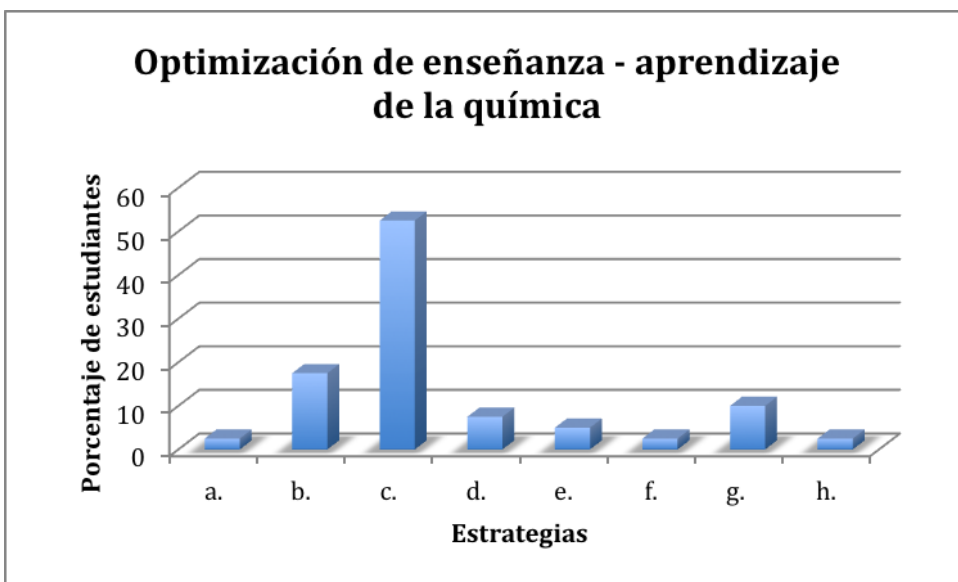
Para optimizar los procesos de enseñanza - aprendizaje la institución debe:

- Suministrar educación de calidad
- Usar herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje.
- Fortalecer y hacer uso del laboratorio de química y sus equipos
- No hace falta nada, todo está bien.
- Mejorar los procesos en grado 10 para no tener dificultades en grado 11.
- Aumentar número de horas de clase de química
- Hacer mas didácticas las clases.
- Realizar salidas pedagógicas.

a.	2,5%
b.	17,5%
c.	52,5%
d.	7,5%
e.	5%
f.	2,5%

g.  
h.

10%  
2,5%



## Anexo 4. Encuesta final

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

MAESTRIA EN EDUCACIÓN: MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN

LÍNEA DE CIENCIAS NATURALES

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

ENCUESTA A ESTUDIANTES SOBRE SUS PERCEPCIONES DESPUÉS DE HABER IMPLEMENTADO UNA NUEVA ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA (FINAL)

A continuación encuentra algunas preguntas acerca de las percepciones y concepciones que se tienen acerca del aprendizaje de la química después de ocho semanas de implementación de una secuencia didáctica que incluye el uso de herramientas tecnológicas. Marque la respuesta que considera corresponden a sus puntos de vista:

1. Durante las últimas ocho semanas , percibió algún cambio en la enseñanza de la Química?
  - a. Si
  - b. No
  
2. En caso de que haya percibido cambios metodológicos considera que fueron:
  - a. Positivos
  - b. Negativos
  - c. Sin impacto
  
3. La nueva metodología de trabajo le facilitó el aprendizaje de la Química:
  - a. Si
  - b. No
  
4. La nueva estrategia de trabajo influyó en que su desempeño o rendimiento académico:
  - a. Mejorara
  - b. Desmejorara
  - c. No influyó
  
5. Considera que el uso de herramientas tecnológicas fortaleció su proceso de aprendizaje de la Química:
  - a. Si

- b. No
6. En caso de que haya respondido afirmativamente, ¿Por qué considera que el uso de herramientas tecnológicas fortaleció su proceso de aprendizaje de la Química?
  7. ¿Qué aspecto o aspectos cambiaría o mejoraría en estrategia utilizada para la enseñanza - aprendizaje de la Química?
  8. Algún comentario final o reflexión que quiera hacer o aportar:

11 Académico

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
 MAESTRIA EN EDUCACIÓN: MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN  
 LÍNEA DE CIENCIAS NATURALES  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

ENCUESTA A ESTUDIANTES SOBRE SUS PERCEPCIONES DESPUÉS DE HABER IMPLEMENTADO UNA NUEVA ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA (FINAL)

A CONTINUACIÓN ENCUENTRA ALGUNAS PREGUNTAS ACERCA DE LAS PERCEPCIONES Y CONCEPCIONES QUE SE TIENEN ACERCA DEL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DESPUÉS DE OCHO SEMANAS DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA QUE INCLUYE EL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS. MARQUE LA RESPUESTA QUE CONSIDERA CORRESPONDEN A SUS PUNTOS DE VISTA:

1. Durante las últimas ocho semanas , percibió algún cambio en la enseñanza de la Química?  
 a. Sí  
 b. No
2. En caso de que haya percibido cambios metodológicos considera que fueron:  
 a. Positivos  
 b. Negativos  
 c. Sin impacto
3. La nueva metodología de trabajo le facilitó el aprendizaje de la Química:  
 a. Sí  
 b. No
4. La nueva estrategia de trabajo influyó en que su desempeño o rendimiento académico:  
 a. Mejorara  
 b. Desmejorara  
 c. No influyó
5. Considera que el uso de herramientas tecnológicas fortaleció su proceso de aprendizaje de la Química:  
 a. Sí  
 b. No
6. En caso de que haya respondido afirmativamente, ¿Por qué considera que el uso de herramientas tecnológicas fortaleció su proceso de aprendizaje de la Química?

Al utilizar las tabletas era como si  
 hiciéramos prácticas de laboratorio



7. ¿Qué aspecto o aspectos cambiaría o mejoraría en estrategia utilizada para la enseñanza - aprendizaje de la Química?

No tener que hacer cálculos manuales.

8. Algún comentario final o reflexión que quiera hacer o aportar:

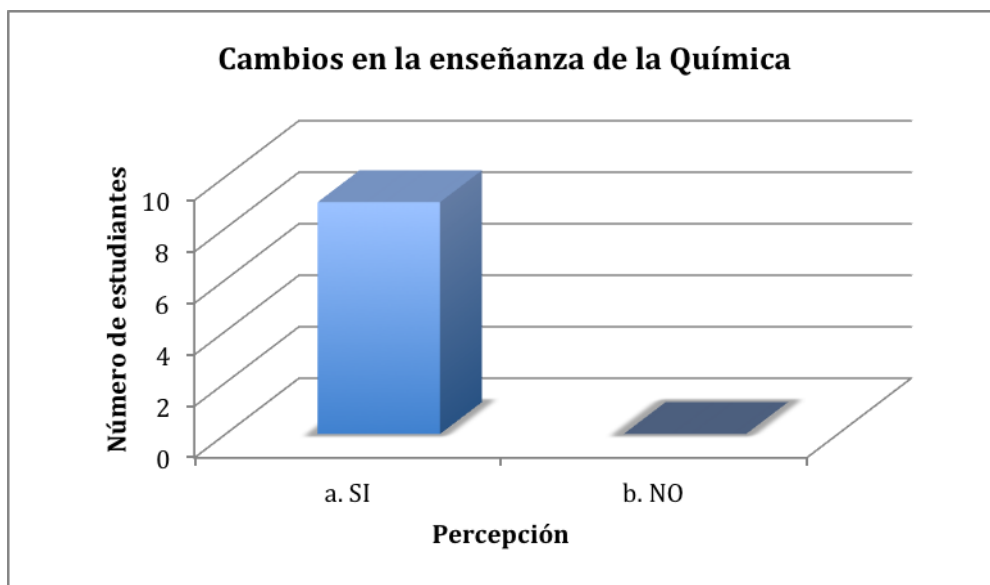
La verdad senti que los clases de quimicas eran menos aburridoras al comienzo esa materia no me genera ningun interés.

## Tabulación encuesta final

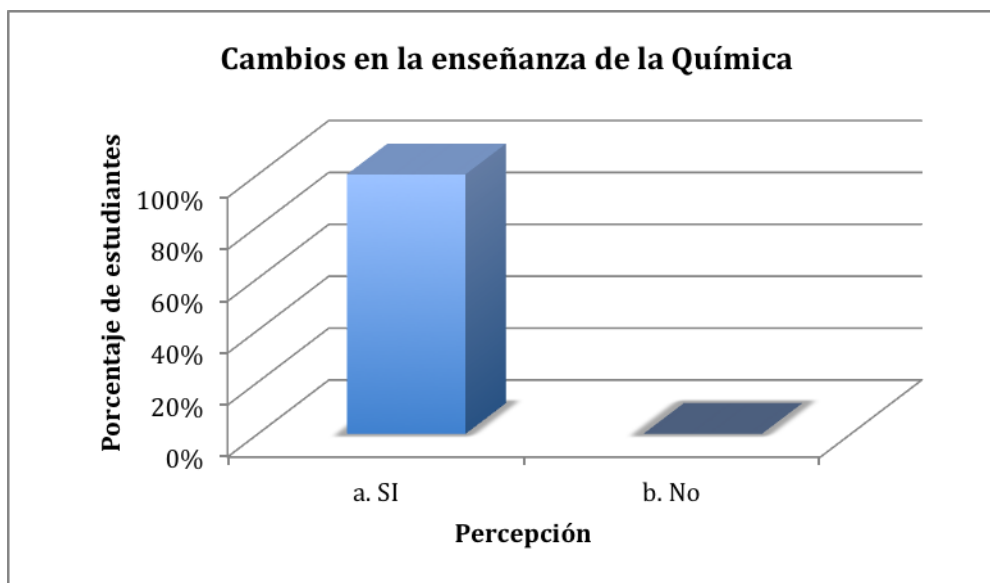
### PREGUNTA 1

Durante las últimas ocho semanas , percibió algún cambio en la enseñanza de la Química?

a. SI	9
b. NO	0



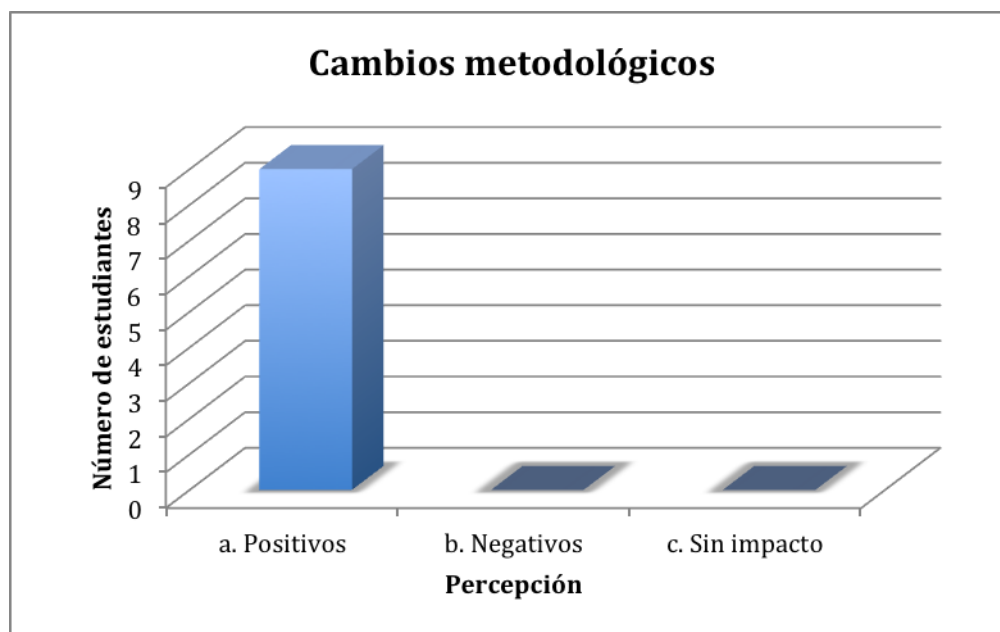
a. SI	100%
b. No	0%



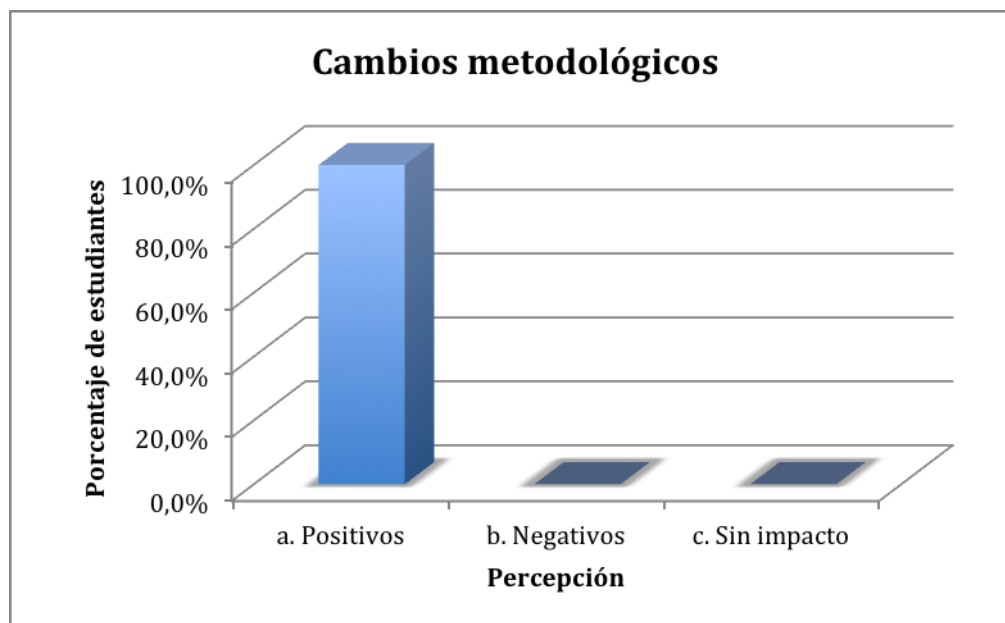
## PREGUNTA 2.

En caso de que haya percibido cambios metodológicos considera que fueron:

- |                |   |
|----------------|---|
| a. Positivos   | 9 |
| b. Negativos   | 0 |
| c. Sin impacto | 0 |



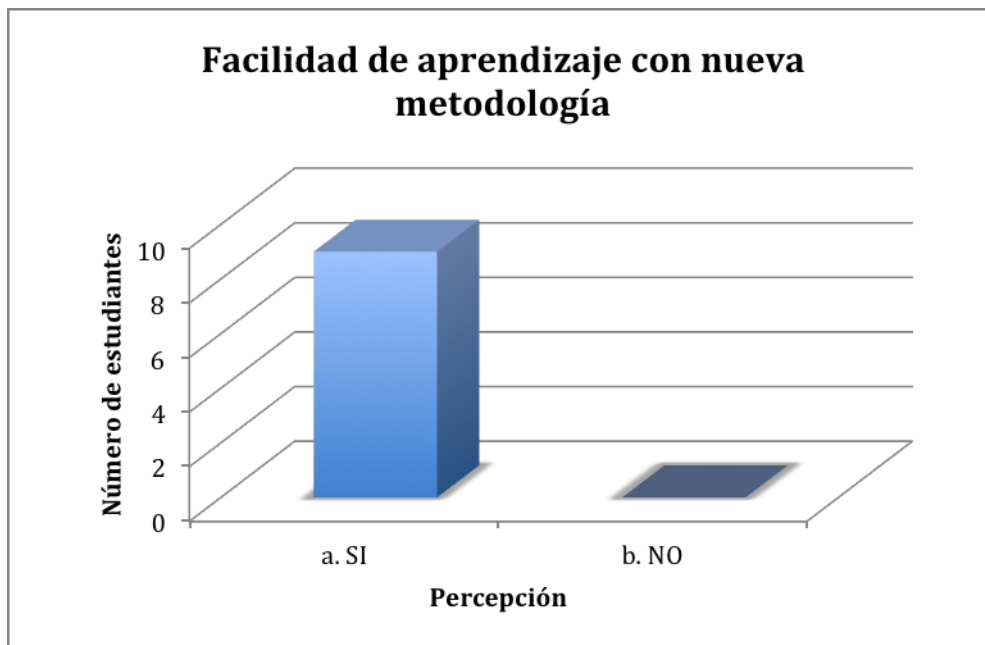
- |                |         |
|----------------|---------|
| a. Positivos   | 100,00% |
| b. Negativos   | 0,00%   |
| c. Sin impacto | 0,00%   |



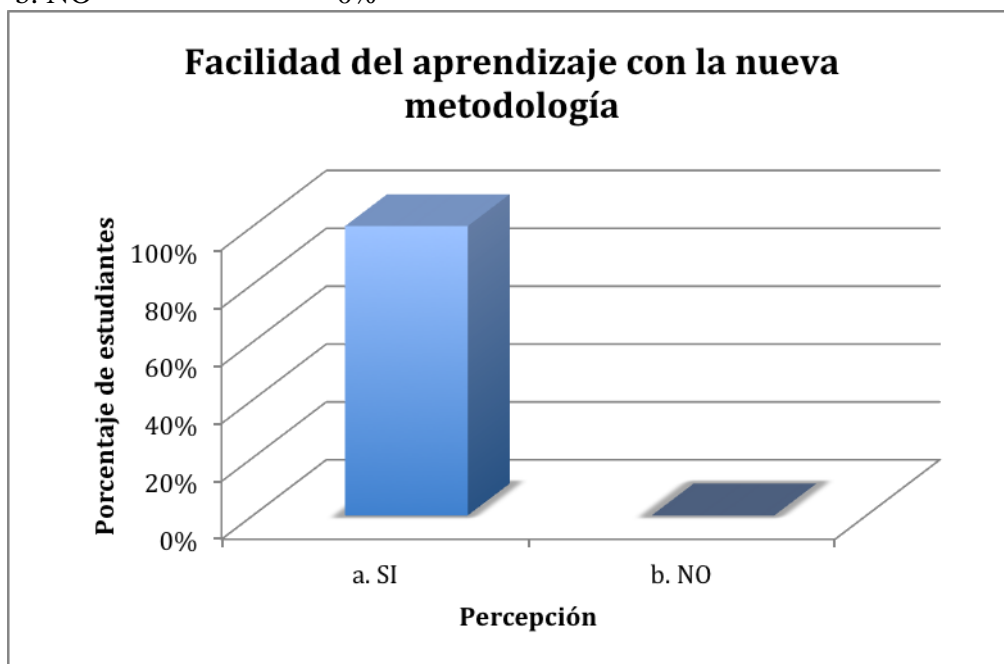
## PREGUNTA 3.

La nueva metodología de trabajo le facilitó el aprendizaje de la Química:

- a. SI 9  
b. NO 0



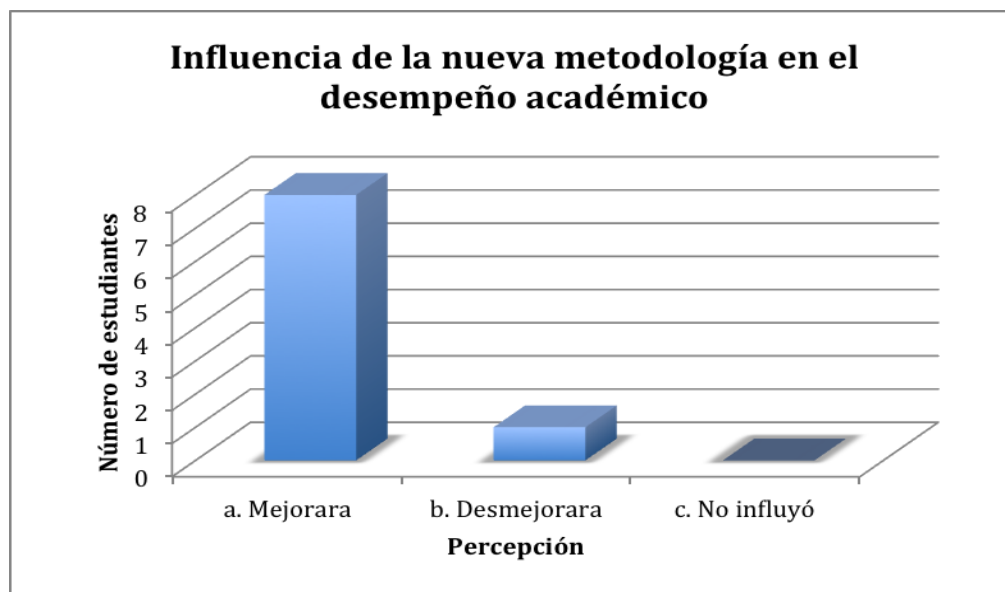
- a. SI 100%  
b. NO 0%



## PREGUNTA 4.

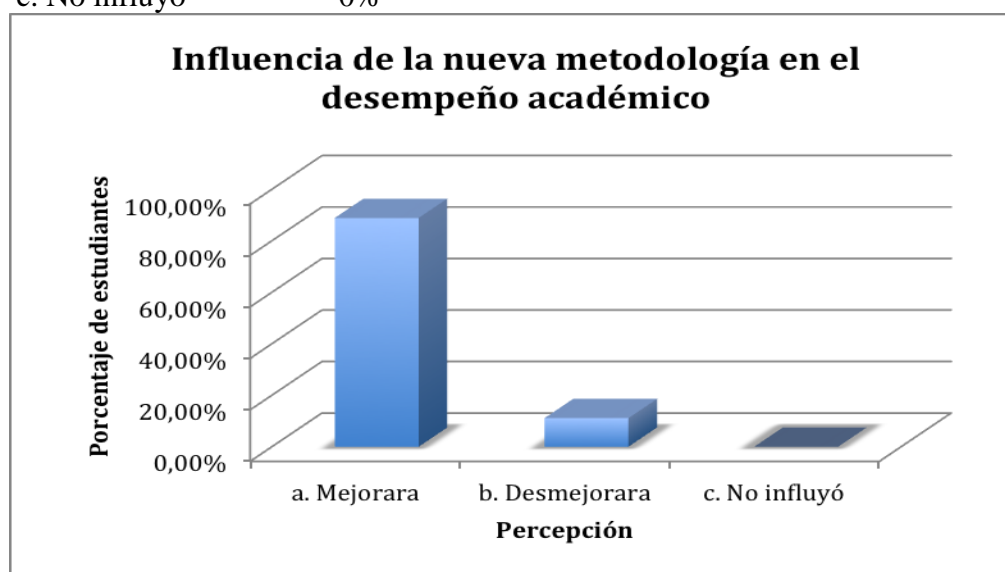
La nueva estrategia de trabajo influyó en que su desempeño o rendimiento académico:

- |                |   |
|----------------|---|
| a. Mejorara    | 8 |
| b. Desmejorara | 1 |
| c. No influyó  | 0 |



La nueva estrategia de trabajo influyó en que su desempeño o rendimiento académico:

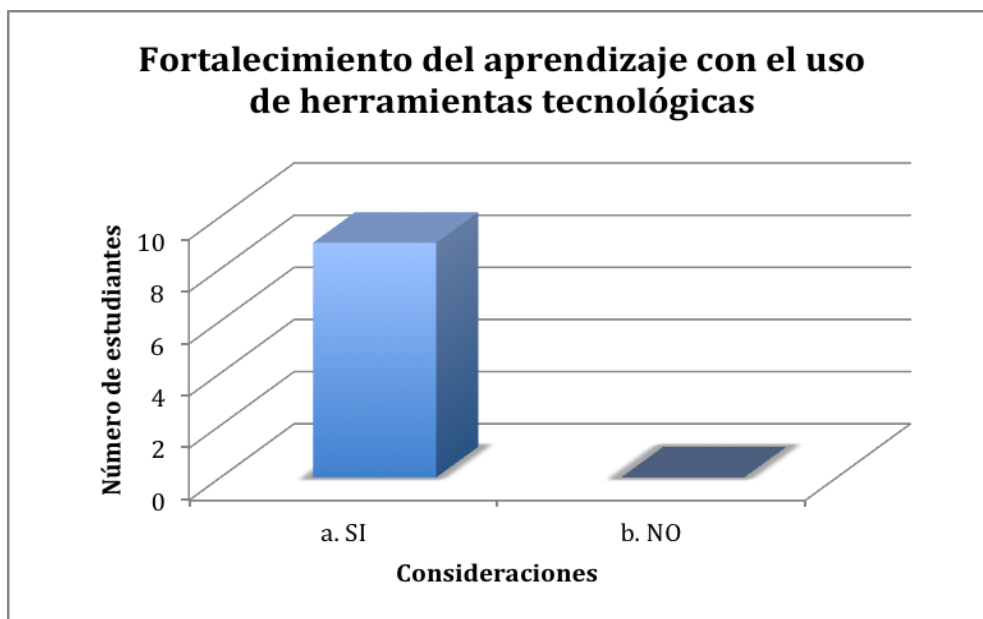
- |                |        |
|----------------|--------|
| a. Mejorara    | 88,89% |
| b. Desmejorara | 11,11% |
| c. No influyó  | 0%     |



## PREGUNTA 5.

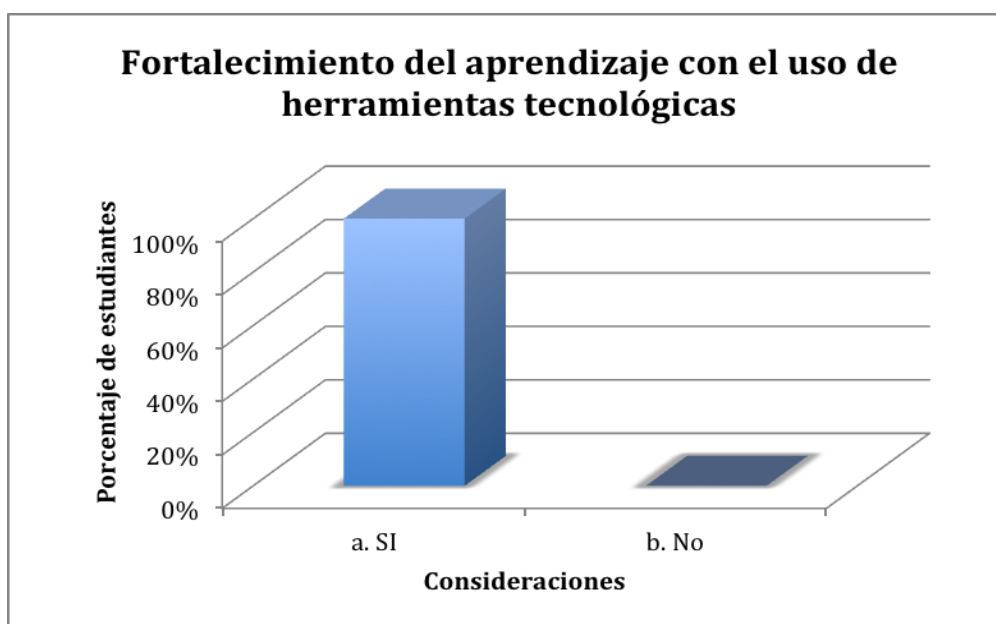
Considera que el uso de herramientas tecnológicas fortaleció su proceso de aprendizaje de la Química:

- a. SI 9  
b. NO 0



Considera que el uso de herramientas tecnológicas fortaleció su proceso de aprendizaje de la Química:

- a. SI 100%  
b. NO 0%

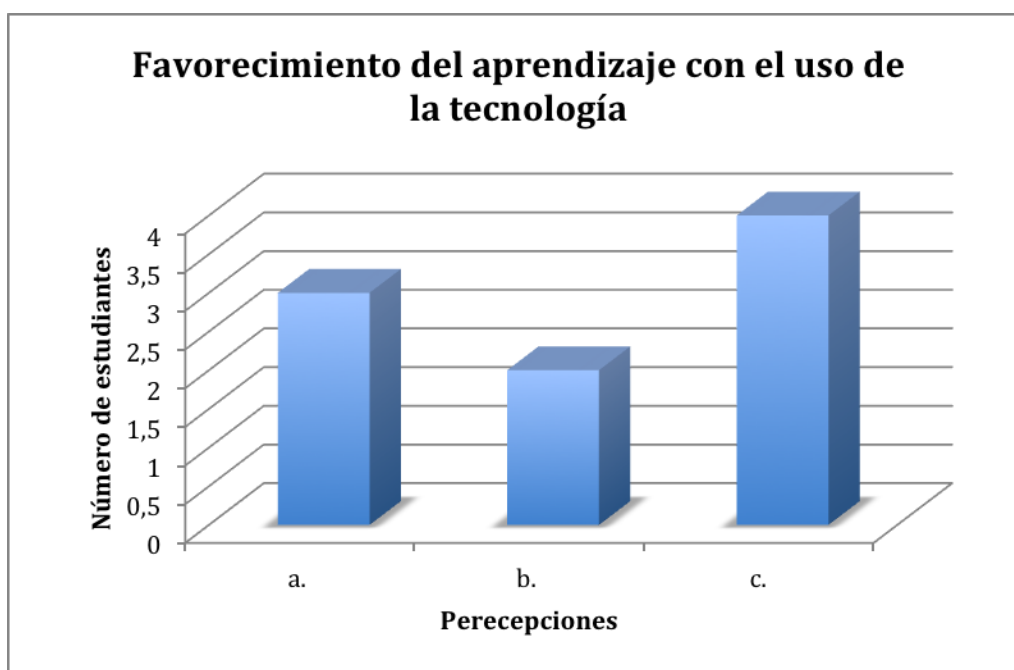


**PREGUNTA 6.**

En caso de que haya respondido afirmativamente, ¿Por qué considera que el uso de herramientas tecnológicas fortaleció su proceso de aprendizaje de la Química?

- a. Me permitió comprender con mayor facilidad los conceptos
- b. Se asemejaba a la realización de prácticas de laboratorio,
- c. Pudimos aprender jugando y experimentando

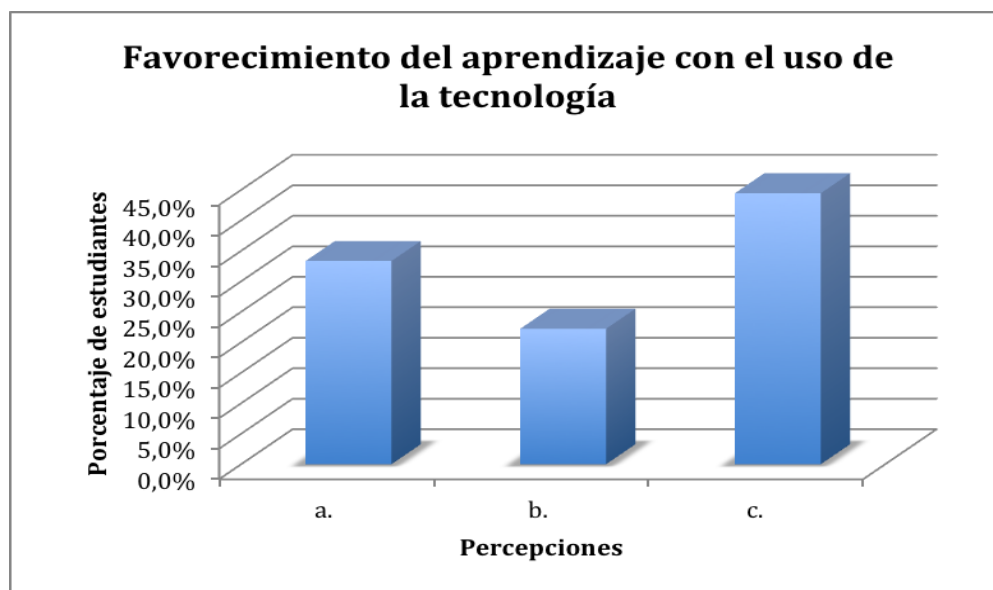
a.	3
b.	2
c.	4



En caso de que haya respondido afirmativamente, ¿Por qué considera que el uso de herramientas tecnológicas fortaleció su proceso de aprendizaje de la Química?

- a. Me permitió comprender con mayor facilidad los conceptos
- b. Se asemejaba a la realización de prácticas de laboratorio,
- c. Pudimos aprender jugando y experimentando

a.	33,33%
b.	22,22%
c.	44,44%

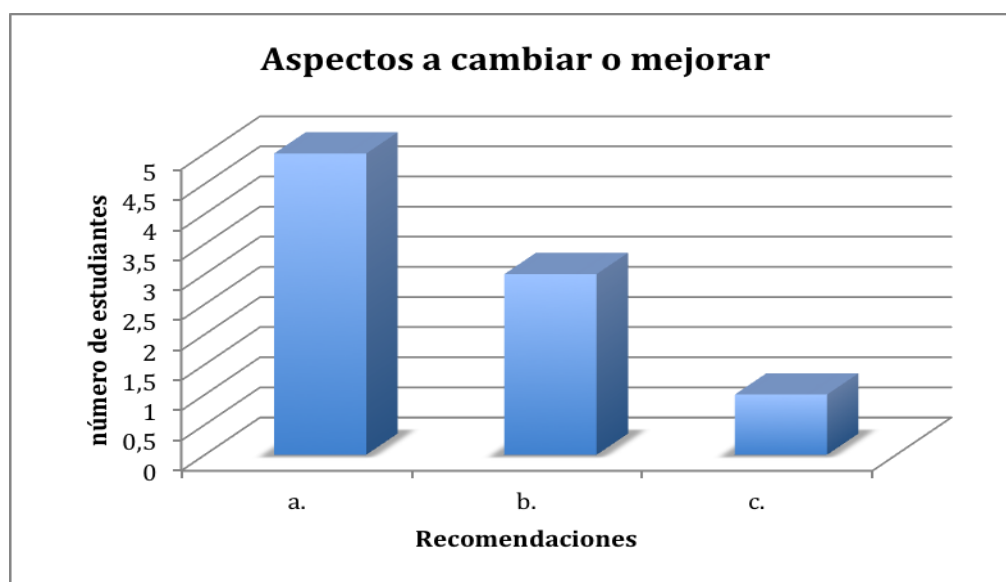


**PREGUNTA 7.**

¿Qué aspecto o aspectos cambiaría o mejoraría en estrategia utilizada para la enseñanza - aprendizaje de la Química?

- a. Que esta metodología se pueda ampliar a todas las temáticas de la asignatura.
- b. Que la aplicación suministre todos los datos, no tener que hacer algunos cálculos de manera manual.
- c. No cambiaría nada.

a.	5
b.	3
c.	1

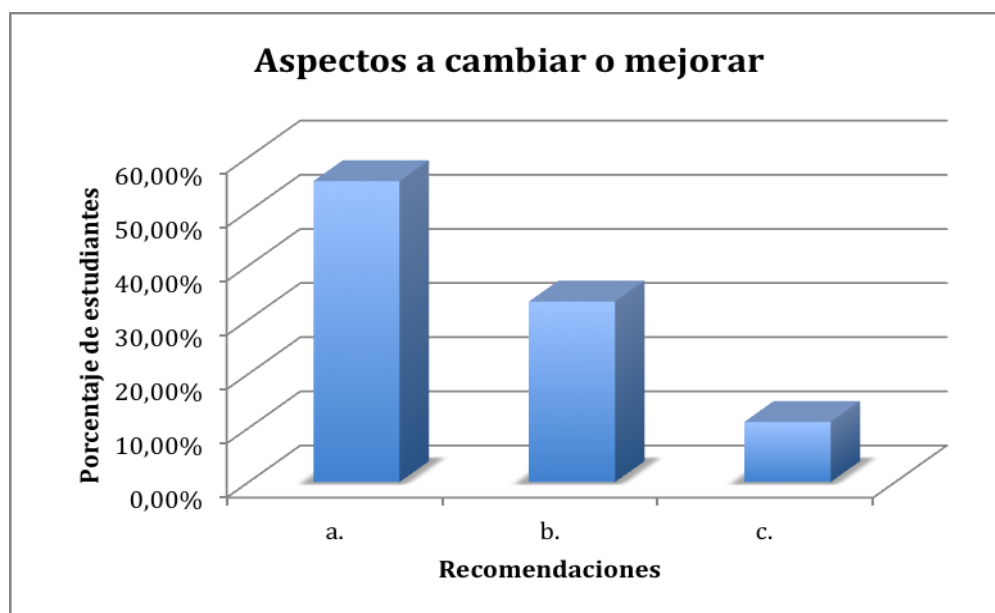




¿Qué aspecto o aspectos cambiaría o mejoraría en estrategia utilizada para la enseñanza - aprendizaje de la Química?

- Que esta metodología se pueda ampliar a todas las temáticas de la asignatura.
- Que la aplicación suministre todos los datos, no tener que hacer algunos cálculos de manera manual.
- No cambiaría nada.

a.	55,56%
b.	33,33%
c.	11,11%



#### PREGUNTA 8.

Algún comentario final o reflexión que quiera hacer o aportar:

- Me sentí mas motivada e interesada en la clase de Química.
- Se pudo trabajar casi todo el tiempo en equipo y eso hace que la clase no sea monótona, porque podemos interactuar entre nosotras.
- Las actividades que se llevaron a cabo con las tabletas generaron mucho interés en nosotras, pues era algo total distinto a lo que siempre se realiza.
- Las clases de Química se pasaban mucho más rápido, supongo que se debe a que estábamos todo el tiempo concentradas en alguna actividad.

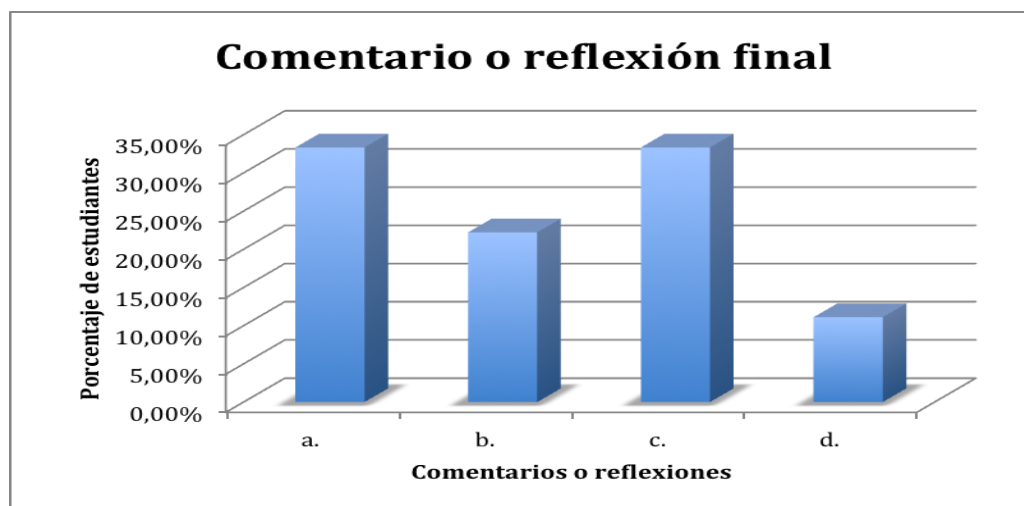
a.	3
b.	2
c.	3
d.	1



Algún comentario final o reflexión que quiera hacer o aportar:

- a. Me sentí mas motivada e interesada en la clase de Química.
- b. Se pudo trabajar casi todo el tiempo en equipo y eso hace que la clase no sea monótona, porque podemos interactuar entre nosotras.
- c. Las actividades que se llevaron a cabo con las tabletas generaron mucho interés en nosotras, pues era algo total distinto a lo que siempre se realiza.
- d. Las clases de Química se pasaban mucho más rápido, supongo que se debe a que estábamos todo el tiempo concentradas en alguna actividad.

a.	33,33%
b.	22,22%
c.	33,33%
d.	11,11%



### Anexo 5. Secuencia Didáctica

EL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS COMO ESTRATEGIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE DIVERSOS TIPOS DE SOLUCIONES.

MARLENE SOFIA QUINTERO PLAZAS



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES  
QUÍMICA

2017

## INTRODUCCIÓN

La secuencia didáctica es una herramienta metodológica de gran utilidad para el desarrollo de un eje temático de cualquier área del conocimiento y en particular de la química, porque su estructura permite sintetizar los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje en cuanto a referentes de calidad como los lineamientos curriculares y los estándares básicos de aprendizaje, así como los documentos de referencia como los Derechos Básicos de Aprendizaje de donde se toman los saberes que las estudiantes deben manejar para que su aprendizaje sea integral desde la concepción de las competencias: Saber, Saber Hacer y Saber Ser.

La presente secuencia didáctica estructura de manera detallada el proceso para el aprendizaje de una temática en particular del área de química para el grado once, (identificación y determinación de concentración de soluciones) mediada por la aplicación unas herramientas tecnológicas como el FisQuim y la aplicaciones PHET de gran utilidad porque le permiten a las estudiantes, desde el mundo de la virtualidad comprender los fenómenos y procesos de la realidad.

El proceso es un aporte metodológico significativo por su carácter innovador, pues al enfrentar el laboratorio virtual da conocimiento y confianza para realizar las prácticas en laboratorios reales, y sumando a lo anterior se rompe con la clase tradicional, porque se les presenta a las estudiantes y a la institución otra forma aprender y de enseñar.

## OBJETIVOS

Estructurar de manera secuencial y didáctica el proceso para el desarrollo de identificación y determinación de concentración de soluciones teniendo en cuenta los componentes que se deben tener en cuenta en una secuencia didáctica.

Integrar la secuencia didáctica a los procesos pedagógicos y metodológicos del Plan de Área de tal manera que permita el desarrollo de lo estipulado en dicho plan desde las políticas institucionales.

Articular las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a los procesos de enseñanza – aprendizaje desarrollados en el aula que permitan dinamizar las clases y satisfacer las expectativas de las estudiantes frente a las diferentes formas de enseñar y aprender.

SECUENCIA DIDÁCTICA COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA QUE PERMITA IDENTIFICAR Y DETERMINAR CONCENTRACIONES DE DIVERSOS TIPOS DE SOLUCIONES MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LAS ESTUDIANTES DE GRADO 11° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES DE FLORENCIA CAQUETÁ.

**Nivel de estudios: Educación Media**

**Área: Ciencias Naturales**

**Periodo: IV**

**Número de sesiones: 8**

SITUACIÓN PROBLÉMICA

**Bajo rendimiento académico y desinterés y desmotivación por las clases de química.**

EJE TEMÁTICO

**Soluciones y concentración de soluciones**

TÍTULO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

**El uso de herramientas tecnológicas como estrategia en el proceso de enseñanza – aprendizaje de diversos tipos de soluciones.**

ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

**Identifico propiedades físicas y químicas de las soluciones.**

**COMPETENCIA ESPECÍFICA**

**Identificar y determinar concentraciones de diversos tipos de soluciones que permitan preparar reacciones químicas y faciliten la caracterización de cambios químicos en condiciones de equilibrio mediante el uso de herramientas tecnológicas.**

SABER	SABER HACER	SABER SER
<p><b>- Identifica los diferentes tipos de soluciones.</b></p> <p><b>-Identifica los factores que afectan la solubilidad de los solutos en una solución.</b></p>	<p>Hace los cálculos necesarios para determinar concentraciones de diversos tipos de soluciones.</p>	<p>-Valora su conocimiento haciendo un uso racional de las sustancias disponibles en su entorno.</p> <p>-Analiza y explicas las herramientas tecnológicas, su correcto uso y su impacto en la vida diaria.</p>

SEMANA	PREGUNTAS GUÍA	IDEAS CLAVE	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	ACTIVIDADES Y RECURSOS
1	<p><b>El agua</b></p> <p>¿Qué es el agua</p> <p>¿Qué importancia tiene en nuestra vida</p>	<p>-El agua es una de las sustancias más abundantes de la biósfera.</p> <p>-El agua tiene una gran capacidad para formar diluciones.</p>	<p>-Explicar la importancia del agua en nuestra vida cotidiana.</p> <p>-Identificar y diferenciar las diferentes propiedades físicas del agua.</p>	<p>-Discusión general sobre la importancia del agua en nuestra vida cotidiana.</p> <p>Lectura</p>

	cotidiana?	<p>-El agua es una molécula triatómica.</p> <p>-Las propiedades físicas del agua son: Punto de ebullición, punto de fusión, densidad, Tensión superficial, apariencia.</p>		<p>Experimentos con agua.</p> <p>-Las estudiantes realizan observaciones de diversas clases de agua.</p> <p>-Conclusiones por parte de las estudiantes y de la docente.</p>
2	<p><b>Concepto de solución y clases de soluciones.</b></p> <p>¿Conoce alguna solución y su uso?</p>	<p>-La solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias.</p> <p>-La solución está compuesta por soluto y solvente.</p> <p>-La solubilidad es la cantidad máxima de soluto soluble en un determinado solvente.</p>	<p>-Explicar el concepto de solución y sus componentes.</p> <p>-Identificar y diferenciar el soluto y el solvente presentes en una solución.</p> <p>-Trabajar en equipo interactuando y compartiendo conocimiento con sus compañeras de grupo.</p>	<p>-Preparación de soluciones e identificación de solutos y solventes.</p> <p>-Las estudiantes traerán insumos de uso común como azúcar, sal, panela, <b>entre otros</b> e identificar la diferencia entre un soluto y un solvente.</p> <p>-Discusión, análisis de resultados y conclusiones por parte de los equipos de trabajo y la docente.</p>
3	<p><b>La concentración de las soluciones.</b></p> <p>¿Puede identificar a</p>	<p>-De acuerdo a la cantidad de soluto se obtienen soluciones diluidas, saturadas y sobresaturadas.</p>	<p>-Identificar y diferenciar soluciones diluidas de sobresaturadas.</p> <p>-Indagar la importancia de</p>	<p>-Preparación de soluciones e identificación de soluciones diluidas,</p>



	<p>simple vista cuando una solución es concentrada o diluida?</p>	<p>-La concentración expresa la cantidad de soluto presente en una cantidad de solvente o solución.</p>	<p>las diversas clases de soluciones en el diario vivir. -Trabajar en equipo interactuando y compartiendo conocimientos con sus compañeras de grupo.</p>	<p>concentradas o sobresaturadas.</p> <p>-Las estudiantes traerán insumos de uso común como azúcar, sal o panela y prepararán soluciones de diversas concentraciones y lograrán identificar las diferencias a simple vista.</p> <p>-Discusión, análisis de resultados y conclusiones por parte de los equipos de trabajo y la docente.</p> <p>- Evaluación de las primeras tres semanas de la secuencia.</p>
4	<p><b>Porcentaje referido a la masa y Porcentaje referido al volumen.</b></p> <p>¿Sabía que existen diferentes unidades para</p>	<p>-La concentración de una solución se puede medir a partir de unidades físicas y unidades químicas. -El porcentaje referido a la masa relaciona la masa del</p>	<p>-Explicar los resultados obtenidos a partir de cálculos matemáticos. -Aplicar los conocimientos en la solución de problemas. -Trabajar en equipo</p>	<p><b>-Determinación de concentraciones.</b></p> <p>-La docente propondrá un taller con ejercicios que requieren realización de</p>

	<p>medir la concentración de una solución?</p>	<p>soluto con la masa de la solución. -El porcentaje referido al volumen relaciona el volumen del soluto con el volumen de la solución.</p>	<p>interactuando, discutiendo y compartiendo conocimiento con sus compañeras de grupo.</p>	<p>cálculos matemáticos para determinar concentraciones. -Se hará uso del Programa FisQuim para determinar concentraciones de los mismos ejercicios planteados anteriormente.  -En grupo se realizará un análisis de los resultados obtenidos en los dos métodos de determinación de concentraciones.  -Conclusiones por parte de las estudiantes y la docente.</p>
<p>5</p>	<p><b>Porcentaje masa – volumen y Partes por millón.</b>  ¿Alguna vez ha escuchado hablar de partes por millón?  ¿A qué cree que hace referencia?</p>	<p>-El porcentaje masa volumen representa la masa del soluto en cada 100mL de solución. -Las partes por millón miden concentraciones muy pequeñas. Partes de soluto presentes en un millón de partes de solución.</p>	<p>-Explicar los resultados obtenidos a partir de cálculos matemáticos. -Aplicar los conocimientos en la solución de problemas. -Trabajar en equipo interactuando, discutiendo y compartiendo conocimientos con sus compañeras de grupo.</p>	<p><b>Determinación de concentraciones.</b>  - La docente propondrá un taller con ejercicios que requieren realización de cálculos matemáticos para determinar concentraciones.  - Se hará uso del Programa FisQuim para determinar concentraciones de los mismos ejercicios</p>

				<p>planteados anteriormente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupo se realizará un análisis de los resultados obtenidos en los dos métodos de determinación de concentraciones.</li> <li>- Conclusiones por parte de las estudiantes y la docente.</li> </ul>
6	<p><b>Molaridad y Molalidad.</b></p> <p>¿Alguna vez ha escuchado los términos molaridad o molalidad?</p> <p>¿Qué se le viene a la mente cuando escucha estos términos?</p>	<p>-La molaridad se define como el número de moles de soluto en un Litro de solución.</p> <p>-La molalidad indica los moles de soluto en 1 Kg de solvente.</p>	<p>-Explicar los resultados obtenidos a partir de cálculos matemáticos.</p> <p>-Aplicar los conocimientos en la solución de problemas.</p> <p>-Trabajar en equipo interactuando, discutiendo y compartiendo conocimiento con sus compañeras de grupo.</p>	<p><b>Determinación de concentraciones y preparación virtual de soluciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente propondrá un taller con ejercicios que requieren realización de cálculos matemáticos para determinar concentraciones.</li> <li>- Se hará uso del Programa FisQuim y la aplicaciones PHET para preparar diversos tipos de soluciones de diferentes concentraciones</li> <li>- En grupo se realizará un análisis de los resultados obtenidos comparando los</li> </ul>

				<p>dos métodos empleados tanto en la de determinación de concentraciones, como en la preparación de soluciones.</p> <p>- Conclusiones por parte de las estudiantes y la docente.</p>
7	<b>Semana de Repaso, evaluación y cierre.</b>		<p>-Explicar los resultados obtenidos a partir de cálculos matemáticos.</p> <p>-Aplicar los conocimientos en la solución de problemas.</p> <p>-Trabajar en equipo interactuando, discutiendo y compartiendo conocimientos con sus compañeras de grupo.</p>	
8	<b>Evaluación de la secuencia didáctica</b>			

# PLANEACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA POR SEMANAS

## Semana 1

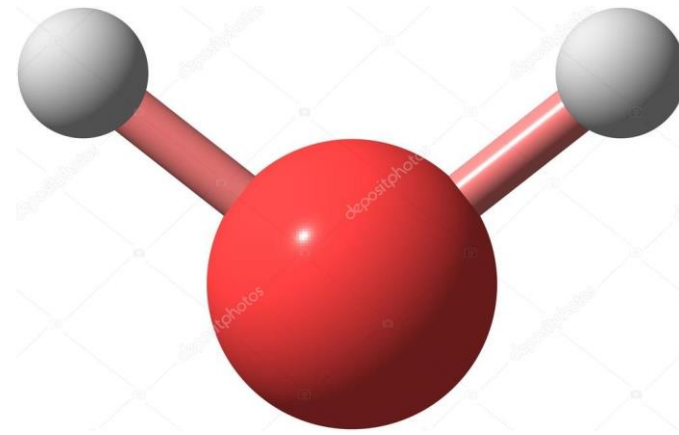
<b>El agua</b>			
Sesión: 1	Tiempo estimado: 2 horas	Química Grado 11	Aula: Laboratorio de Química
<b>Desempeños:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y reconoce la estructura molecular del agua.</li> <li>• Identifica y establece las propiedades físicas y químicas del agua y su capacidad para formar soluciones.</li> <li>• Reconoce el agua como solvente universal.</li> </ul>			
<b>Objetivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apropiar el concepto de agua, su importancia y relacionarlo con la vida cotidiana.</li> </ul>			
<b>Materiales y herramientas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de papel con preguntas problémicas</li> <li>• Video beam</li> <li>• Computador con programa FisQuim</li> <li>• Vasos de precipitado</li> <li>• Agua</li> <li>• Lectura complementaria</li> </ul>			
<b>Actividad 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estudiantes se deben reunir en grupos de 4. A cada grupo les será entregada una hoja que contiene dos preguntas que deben ser respondidas a partir de una discusión.</li> </ul>			

Las preguntas a responder son:

- Qué es el agua
- ¿Qué importancia tiene en nuestra vida cotidiana?

Actividad 2

- Se proyectará a través de una video beam la estructura molecular del agua



A partir de esta imagen las estudiantes deberán identificar la estructura y composición del agua. En ella deben definir cada uno de los átomos que la componen y justificar porque el se denomina como una molécula triatómica.

Actividad 3

- Se hará entrega a cada grupo de un vaso de precipitado con determinada cantidad de agua. Con estos materiales las niñas deben hacer uso de sus órganos sensoriales y posteriormente indicar que características fueron observables.



- Harán un registro de olor, color y sabor.
- Posteriormente la docente hará una breve presentación que incluye pequeños juegos haciendo uso del programa FisQuim a partir de la cual se indicarán las otras propiedades físicas como la densidad, el punto de ebullición y el punto de fusión.
- 

QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/exploracion\_files/Thumb/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES  
 QUIMICA FISICA Contenido Laboratorios V.1.0 - 2012 | www.ancaliga.com | soporte@encaliga.com Software y Soluciones

EL HIDROGENO, EL OXIGENO, EL AGUA

2. Construcción de la molécula del agua  
 3. El agua un gran disolvente  
 4. Agua potable vs Agua no potable

**Agua** 1 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA LOS ESTADOS DEL AGUA

1.1 Los estados del agua Actividad de asociación

Sólido, líquido o gas? ¿Cómo hacerlo?

Fíjate bien en las siguientes imágenes y di si se trata de un sólido, un líquido o un gas. ¡Cuidado porque hay sustancias que pueden estar constituidas por varios estados a la vez!

¿Cómo hacerlo?

sólido líquido gas

empezar actividad intentos 0 aciertos 0

Identificadores	Propiedades físicas	Propiedades químicas
Número CAS	7732-18-5	
Número RTECS	ZC0110000	
PubChem	962	
Estado de agregación	Líquido	
Apariencia	Incoloro	
Densidad	1000 kg/m <sup>3</sup> ; 1 g/cm <sup>3</sup>	
Masa molar	18.01528 g/mol	
Punto de fusión	0 °C (273 K)	
Punto de ebullición	100 °C (373 K)	
Temperatura crítica	374 °C (647 K)	
Presión crítica	217.7 atm	
Presión de vapor	1 atm (100 °C) 0.0231 atm (20 °C) 0.00603 atm (0 °C)	
Estructura cristalina	Hexagonal	
Viscosidad	1 cP (20 °C)	
Índice de refracción	1.333	
Constante dieléctrica	78.5	
Acidez	15.74 pKa	
Solubilidad en agua	100%	

QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

Live Updater  
9 new fixpack are ready to download  
Instalar actualizaciones

SAGRADOS CORAZONES

Contenido Laboratorios

**FISQUIM**  
V.1.0 - 2012 | www.sincalgt.com | soporte@sincalgt.com | Software y Soluciones

EL HIDROGENO, EL OXIGENO, EL AGUA

2. Construcción de la molécula del agua  
3. El agua un gran disolvente  
4. Agua potable vs Agua no potable

**Agua** 1 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA

1.7. Construcción de la molécula de agua

¿Cuáles son los átomos que constituyen el agua pura? De entre los 15 elementos que te mostramos a continuación, escoge los átomos que constituyen el agua pura haciendo clic

Actividad de construcción  
Intentos 0 aciertos 0  
repetir

H = hidrógeno Cu = cobre C = carbono Na = sodio Al = aluminio  
P = fósforo S = azufre O = oxígeno Cr = cromo Fe = hierro  
Cl = cloro K = potasio Ca = calcio Ti = titanio He = helio

Identificadores	
Número CAS	7732-18-6
Número RTECS	Z06110000
PubChem	962
Propiedades físicas	
Estado de agregación	Líquido
Apariencia	Incoloro
Densidad	1000 kg/m <sup>3</sup> 1 g/cm <sup>3</sup>
Masa molar	18.01528 g/mol
Punto de fusión	0 °C (273 K)
Punto de ebullición	100 °C (373 K)
Temperatura crítica	374 °C (647 K)
Presión crítica	217.7 atm
Presión de vapor	1 atm (100 °C) 0.0231 atm (20 °C) 0.00663 atm (0 °C)
Estructura cristalina	Hexagonal
Viscosidad	1 cP (20 °C)
Índice de refracción	1.333
Constante dieléctrica	78.5
Propiedades químicas	
Acidez	15.74 pKa
Solubilidad en agua	100%

QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA

Contenido Laboratorios

**FISQUIM**  
V.1.0 - 2012 | www.sincalgt.com | soporte@sincalgt.com | Software y Soluciones

EL HIDROGENO, EL OXIGENO, EL AGUA

**Agua** 1 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA

1.3 El agua, un gran disolvente

El agua natural es el agua que encontramos en la naturaleza. Tiene composiciones diversas en función de las diferentes sustancias que entran en contacto con ella.

Dióxido de carbono que proviene de la atmósfera o del suelo  
Oxígeno que proviene de la atmósfera  
Molécula de agua  
Bacterias y partículas orgánicas que provienen del mundo animal y vegetal  
Partículas sólidas procedentes de la erosión de las rocas superficiales.  
Especies iónicas, entre ellas, los metales pesados solubles.

MUESTRA AMPLIADA DE AGUA NATURAL

Propiedades físicas	
Estado de agregación	Líquido
Apariencia	Incoloro
Densidad	1000 kg/m <sup>3</sup> 1 g/cm <sup>3</sup>
Masa molar	18.01528 g/mol
Punto de fusión	0 °C (273 K)
Punto de ebullición	100 °C (373 K)
Temperatura crítica	374 °C (647 K)
Presión crítica	217.7 atm
Presión de vapor	1 atm (100 °C) 0.0231 atm (20 °C) 0.00663 atm (0 °C)
Estructura cristalina	Hexagonal
Viscosidad	1 cP (20 °C)
Índice de refracción	1.333
Constante dieléctrica	78.5
Propiedades químicas	
Acidez	15.74 pKa
Solubilidad en agua	100%
Momento dipolar	1.85 D
Termodinámica	
ΔH <sub>f</sub> (gas)	-241.83 kJ/mol
ΔH <sub>f</sub> (líquido)	-285.83 kJ/mol



QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/exploracion\_flec2\_Thumb/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES  
 QUIMICA ESTADIA Contenido Laboratorios  
 FISQUIM V.1.0 - 2012 www.ansidigital.com | www.fisquim.org Software y Soluciones

EL HIDROGENO, EL OXIGENO, EL AGUA

Agua 1 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA

1.4. Agua potable: ¿vernal agua no potable?

Consulta las barras del gráfico y podrás conocer los diferentes parámetros que determinarán la potabilidad del agua. repetir

Concentraciones permitidas Concentraciones no permitidas

Niveles que determinan la potabilidad del agua

El agua potable es aquella que una persona puede beber cada día durante toda su vida, sin riesgo para su salud.

Contaminantes Dureza del agua Sustancias tóxicas Gases solubles

Lee atentamente el texto que aparece

Propiedades físicas	
Estado de agregación	Líquido
Opacidad	Incoloro
Densidad	1000 kg/m <sup>3</sup> 1 g/cm <sup>3</sup>
Massa molar	18,01528 g/mol
Punto de fusión	0 °C (273 K)
Punto de ebullición	100 °C (373 K)
Temperatura crítica	374 °C (647 K)
Presión crítica	217,7 atm
Presión de vapor	1 atm (100 °C) 0,0231 atm (20 °C) 0,00603 atm (0 °C)
Estructura cristalina	Hexagonal
Viscosidad	1 cP (20 °C)
Índice de refracción	1,333
Constante dieléctrica	78,5
Propiedades químicas	
Acidez	15,74 pKa
Solubilidad en agua	100%
Momento dipolar	1,85 D
Termodinámica	
ΔH <sub>líq</sub>	-241,83 kJ/mol
ΔH <sub>ólido</sub>	-286,83 kJ/mol

#### Actividad 4.

- Se hará entrega de una lectura sobre la importancia del agua.

## IMPORTANCIA DEL AGUA



El agua es un elemento de la naturaleza, integrante de los ecosistemas naturales, fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta ya que constituye un factor indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible.

El agua es el componente más abundante en los medios orgánicos, los seres vivos contienen por término medio un 70% de agua. No todos tienen la misma cantidad, los vegetales tienen más agua que los animales y ciertos tejidos (por ejemplo: el tejido graso) contienen menos agua -tiene entre un 10% a un 20% de agua- que otros como, por ejemplo: el nervioso, con un 90% de agua. También varía con la edad, así, los individuos jóvenes tienen más agua que los adultos.

El agua es el fundamento de la vida: un recurso crucial para la humanidad y para el resto de los seres vivos. Todos la necesitamos, y no solo para beber. Nuestros ríos y lagos, nuestras aguas costeras, marítimas y subterráneas, constituyen recursos valiosos que es preciso proteger.

Asimismo, el agua contribuye a la estabilidad del funcionamiento del entorno y de los seres y organismos que en él habitan, es por tanto, un elemento indispensable para la subsistencia de la vida animal y vegetal del planeta. Es decir, que "el agua es un bien de primera necesidad para los seres vivos y un elemento natural imprescindible en la configuración de los sistemas medioambientales". En este aspecto, este líquido vital constituye más del 80% del cuerpo de la mayoría de los organismos e interviene en la mayor parte de los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos; además interviene de manera

fundamental en el proceso de fotosíntesis de las plantas y es el hábitat de una gran variedad de seres vivos.



La sociedad recurre al agua para generar y mantener el crecimiento económico y la prosperidad, a través de actividades tales como la agricultura, la pesca comercial, la producción de energía, la industria, el transporte y el turismo. El agua es un elemento importante a la hora de decidir dónde establecerse y cómo utilizar los terrenos. También puede ser fuente de conflictos geopolíticos, en particular cuando escasea. Nuestro propio bienestar exige no solo un agua potable limpia, sino también agua limpia para la higiene y el saneamiento. También se utiliza el agua en actividades recreativas tales como el baño, la pesca, o el mero disfrute de la belleza natural de costas, ríos y lagos. Cuando salimos de vacaciones, esperamos encontrar aguas limpias en los ríos y las costas, así como un suministro ilimitado de agua para la ducha y el baño, la lavadora o el lavavajillas.

El agua es esencial para los ecosistemas naturales y la regulación del clima. Su movimiento continuo, sin principio ni fin, a ras de la superficie de la Tierra, por encima y por debajo de ella, como líquido, vapor o hielo, se denomina ciclo hidrológico. Aunque el total de agua presente en el planeta permanece relativamente constante en el tiempo, su disponibilidad resulta particularmente vulnerable al cambio climático. Los científicos advierten que en el siglo que viene podría reducirse el acceso a un agua potable segura, al fundirse los glaciares y hacerse más frecuente la sequía en zonas como la mediterránea. Este hecho hará que disminuya, a su vez, el agua disponible para riego y producción de alimentos.

Al mismo tiempo, se modificarán las pautas de pluviosidad y el caudal de los ríos. Inundaciones más frecuentes, en especial en unas llanuras aluviales cada vez más pobladas, multiplicarán los daños a las viviendas, las infraestructuras y el abastecimiento de energía. Se espera que las inundaciones repentinas cada vez sean más frecuentes en Europa. El aumento de las temperaturas y la menor disponibilidad de agua reducirán la capacidad de refrigeración de la industria y las

centrales eléctricas.

La contaminación del agua y su escasez plantean amenazas para la salud humana y la calidad de vida, pero su incidencia ecológica es más general. El libre flujo de un agua no contaminada resulta clave para el sostenimiento de los ecosistemas que dependen del agua. La escasez de agua de buena calidad perjudica al medio acuático, húmedo y terrestre, sometiendo a una presión todavía mayor a la flora y la fauna, que padecen ya las repercusiones de la urbanización y el cambio climático.

Los expertos han puesto de relieve el valor de los «servicios ecosistémicos» que obtenemos de la naturaleza. El agua es tanto un servicio de aprovisionamiento (un material básico) como un servicio de regulación, que gobierna el clima y la meteorología y permite el funcionamiento de nuestro planeta. La Agencia Europea de Medio Ambiente considera que el valor de los servicios, tales como la purificación del agua y la absorción de carbono, prestados por los humedales de todo el mundo ascenderían a 2 500 millones de euros al año.

Aunque la humanidad conoce desde hace mucho tiempo su dependencia del agua, en Europa estamos dándonos ahora cada vez más cuenta de que su oferta no es ilimitada, y de que tenemos que valorarla en consecuencia. Hay que gestionar y proteger el agua, que no es un mero producto de consumo, sino un precioso recurso natural tan esencial para las generaciones futuras como para la nuestra. Sin agua, no puede haber vida.

<http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html>

- De cada grupo deberá salir una breve reflexión escrita sobre la importancia del agua en nuestra vida cotidiana.

Evidencias del proceso:

- Cuaderno de Química que contenga el producto de cada una de las actividades propuestas.

Evidencia de aprendizaje

- Argumentos, análisis y claridad en el desarrollo de las actividades.

Reflexión final sobre la actividad del día.

Bibliografía

- Santillana, Saberes Química 10.

## Semana 2

### Concepto de solución y clases de soluciones

Sesión: 2

Tiempo estimado: 2 horas

Química Grado 11

Aula: Laboratorio de Química

Desempeños:

- Conoce los conceptos de solución, soluto y solvente.
- Identifica y diferencia el solvente y el soluto presente en una solución.
- Identifica la solubilidad de diversas sustancias de uso cotidiano.

Objetivo:

- Apropiar el concepto de solución e identificar sus componentes e su importancia y relacionarlo con la vida cotidiana

Materiales y herramientas

- Hoja de papel con preguntas problemáticas
- Video beam
- Computador con programa FisQuim
- Tablet as electrónicas
- Vasos de precipitado
- Agua
- Sal, Azúcar, Panela

Actividad 1

- Las estudiantes se deben reunir en grupos de 4. A cada grupo les será entregada una hoja que contiene dos preguntas que deben ser respondidas a partir de una discusión grupal

Las preguntas a responder son:

- ¿Ha escuchado el término solución?

- ¿Conoce alguna solución y cuál es su uso?

## Actividad 2

- La docente hará una breve presentación a través de video beam el programa FisQuim y en él, el contenido con respecto a los conceptos de solución, soluto y solvente.

The screenshot shows the FisQuim software interface. At the top, there is a header for 'INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES' and 'FISQUIM'. Below the header, there are navigation tabs for 'Contenido' and 'Laboratorios'. The main content area is titled 'Soluciones y Soluto' and contains the following text:

**Una solución o disolución**, es una mezcla homogénea de dos o más componentes. Las partículas constitutivas de una solución son átomos, moléculas o iones, que por su reducido tamaño no podemos distinguir a simple vista, de aquí que sólo apreciamos un sistema uniforme en todas sus características. Una muy importante de esas características es la composición, la cual es igual en todas las partes de una solución dada. Sin embargo, con los mismos componentes es posible preparar muchas otras soluciones con solo variar la proporción de aquéllos.

En un sentido amplio, una solución puede estar compuesta por varias sustancias, pero las más comunes son las binarias, es decir, las constituidas por únicamente dos componentes. Las sustancias que integran una solución binaria se denominan soluto y solvente.

- **El soluto** es la sustancia que se disuelve y el **solvente** es el medio en el que se disuelve el soluto.
- **Solubilidad** es la máxima cantidad de soluto que admite un determinado volumen de disolución a una temperatura.

Cuando uno de los componentes es el agua, ésta siempre se considera como el solvente.

**Solvente y Soluto.**

Se suele llamar **solvente** al componente que tiene el mismo estado de agregación que la disolución (medio en el que se disuelve el soluto); y **soluto** o **solutos**, al otro u otros componentes (sustancia que se disuelve). Si todos tienen el mismo estado, se llama disolvente al componente que interviene en mayor proporción de masa, aunque muchas veces se considera disolvente al que es más frecuentemente usado como tal (por ejemplo, una disolución conteniendo 50% de etanol y 50% de agua, es denominada solución acuosa de etanol).<sup>3</sup> En el caso de dos metales disueltos mutuamente en estado sólido, se considera disolvente a aquel cuya estructura cristalina persiste en la solución, si ambos tienen la misma estructura (ej. aleaciones platino-plata), se considera disolvente al metal que ocupa la mayoría de las posiciones en la estructura cristalina.

Wilhelm Ostwald distingue tres tipos de mezclas según el tamaño de las partículas de soluto en la disolución:

- Dispersiones, suspensiones o falsas disoluciones: cuando el diámetro de las partículas de soluto excede de 0,1  $\mu\text{m}$
- Dispersoides, coloides o disoluciones coloidales: el tamaño está entre 0,001  $\mu\text{m}$  y 0,1  $\mu\text{m}$
- Dispersoides o disoluciones verdaderas: el tamaño es menor a 0,001  $\mu\text{m}$

Estas últimas se clasifican en:

- Disoluciones con condensación molecular: la partícula dispersa está formada por una condensación de moléculas.
- Disoluciones moleculares: cada partícula es una molécula.
- Disoluciones iónicas: la partícula dispersa es un ion (frecuente de molécula con carga eléctrica).
- Disoluciones atómicas: cada partícula dispersa es un átomo.

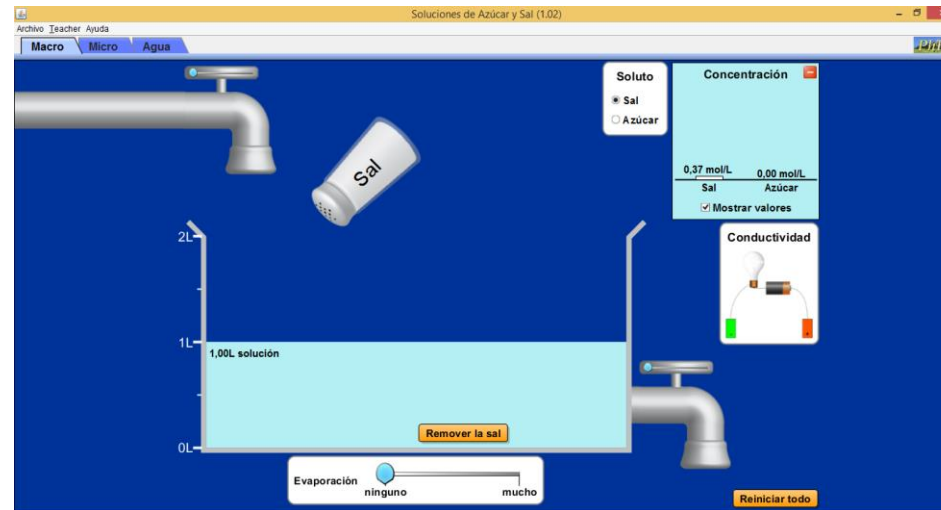
Esta presentación será el punto de partida para la siguiente actividad.

## Actividad 3

- Se hará entrega a cada grupo de vasos de precipitado.
- Con elementos como la sal, el azúcar y la panela las estudiantes experimentaran la preparación de diferentes soluciones.
- Realizaran observaciones de las soluciones obtenidas y harán un reporte que contenga las soluciones preparadas indicando en cada una de ellas sus respectivos solventes y solutos.

## Actividad 4.

- Se hará entrega de una tableta electrónica por cada grupo.
- Cada tableta contendrá la aplicación pHET de soluciones de sal y azúcar



The image displays two screenshots of a simulation titled "Soluciones de Azúcar y Sal (1.02)".

The top screenshot shows a macro view of a beaker with a faucet on the left and a "Cloruro de Sodio" container pouring salt into it. A control panel on the right shows "Solutos" (Cloruro de Sodio  $\text{NaCl}$  and Sacarosa  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) and a "Concentración" bar chart. A slider for "Evaporación" is set to "ninguno".

The bottom screenshot shows a micro view of water molecules (red and white spheres) with a dashed box highlighting a region. A control panel on the right shows "Mostrar" options for "Carga parcial del agua" (unchecked) and "Resaltar azúcar" (checked). At the bottom, there are bowls for "Sal" and "Azúcar".

- Luego de experimentar en el simulador y de lograr formar diversas soluciones de sal y azúcar, las estudiantes deben hacer el reporte de las observaciones realizadas en cuanto:



- La manera como puede variar la cantidad de soluto en una solución.
- Identificar si un compuesto es una sal o azúcar de acuerdo a las observaciones macroscópicas y microscópicas.
- Dibujar lo que ocurre a nivel molecular cuando los compuestos se disuelven en el agua.

#### Evidencias de aprendizaje

- Reporte de laboratorio que contenga el producto de cada una de las actividades propuestas y su respectivo análisis.

Reflexión final sobre la actividad del día.

#### Bibliografía

- Santillana, Saberes Química 10.
- Aplicaciones pHET.

## Semana 3

### La concentración de las soluciones

Sesión: 3

Tiempo estimado: 2 horas

Química Grado 11

Aula: Laboratorio de Química

Desempeños:

- Conoce el concepto de concentración de soluciones
- Conoce los diversos tipos de soluciones de acuerdo a su concentración.
- Identifica a simple vista algunos tipos de soluciones de acuerdo a su concentración

Objetivo:

- Identificar y diferenciar en el momento de la preparación soluciones diluidas, concentradas y sobresaturadas.

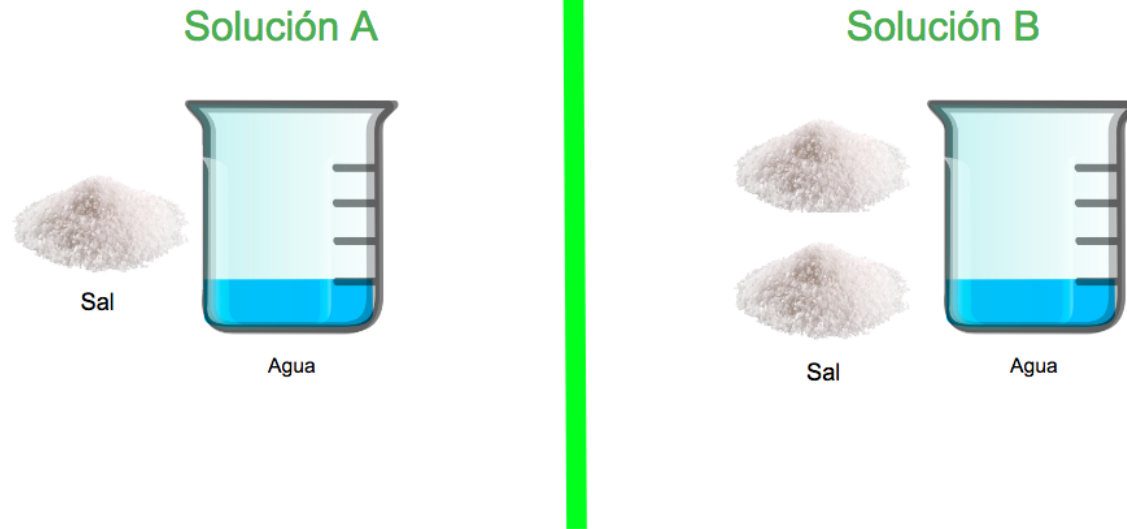
Materiales y herramientas

- Video beam
- Computador con programa FisQuim
- Vasos de precipitado
- Agua
- Sal, Azúcar, Panela
- Balanza

Actividad 1

- Las estudiantes se deben reunir en grupos de 4.
- Se proyectará a través de video beam la siguiente imagen:

## CONCENTRACIÓN DE SOLUCIONES



Luego de observar la imagen, las estudiantes deben responder cuál de las dos posibles soluciones sería la de mayor concentración y ¿por qué?

### Actividad 2

- La docente hará una breve presentación en la que se proyectarán a través de video beam el programa FisQuim y en él, el contenido respecto a los diferentes tipos de solución en cuanto a la concentración y solubilidad.

QUIMICA - Mozilla Firefox

File:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA FÍSICA

Contenido Laboratorios

V.1.0 - 2012 | www.inicahga.com | soporte@inicahga.com | Software y Soluciones

Cuando uno de los componentes es el agua, ésta siempre se considera como el solvente.

**Clasificación**

**Por su estado de agregación**

**De tipo coloidal**

- Son soluciones en donde reaccionan dos compuestos de dos estados distintos. Pueden observarse casos particulares en la vida cotidiana, como la mayonesa y el icopor.

**Sólidas**

- Sólido en sólido:** cuando tanto el soluto como el solvente se encuentran en estado sólido. Un ejemplo claro de éste tipo de disoluciones son las aleaciones, como el zinc en el estaño.
- Gas en sólido:** un ejemplo es el hidrógeno (gas), que se disuelve bastante bien en metales, especialmente en el paladio (sólido). Esta característica del paladio se estudia como una forma de almacenamiento de hidrógeno.
- Líquido en sólido:** cuando una sustancia líquida se disuelve junto con un sólido. Las amalgamas se hacen con mercurio (líquido) mezclada con plata (sólido).

**Líquidas**

- Sólido en líquido:** este tipo de disoluciones es de las más utilizadas, pues se disuelven por lo general pequeñas cantidades de sustancias sólidas en grandes cantidades líquidas. Un ejemplo claro de este tipo es la mezcla de agua con azúcar.
- Gas en líquido:** por ejemplo, oxígeno en agua.
- Líquido en líquido:** esta es otra de las disoluciones más utilizadas. Por ejemplo, diferentes mezclas de alcohol en agua (cambia la densidad final). Un método para volverlas a separar es por destilación.

**Gaseosas**

- Gas en gas:** son las disoluciones gaseosas más comunes. Un ejemplo es el aire (compuesto por oxígeno y otros gases disueltos en nitrógeno). Dado que en estas soluciones casi no se producen interacciones moleculares, las soluciones que los gases forman son bastante triviales. Incluso en parte de la literatura no están clasificadas como soluciones, sino como mezclas.
- Sólido en gas:** no son comunes, pero como ejemplo se pueden citar el yodo sublimado disuelto en nitrógeno y el polvo atmosférico disuelto en el aire.
- Líquido en gas:** por ejemplo, el aire húmedo.

Ejemplos

QUIMICA - Mozilla Firefox

File:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA FÍSICA

Contenido Laboratorios

V.1.0 - 2012 | www.inicahga.com | soporte@inicahga.com | Software y Soluciones

- Gas en gas:** son las disoluciones gaseosas más comunes. Un ejemplo es el aire (compuesto por oxígeno y otros gases disueltos en nitrógeno). Dado que en estas soluciones casi no se producen interacciones moleculares, las soluciones que los gases forman son bastante triviales. Incluso en parte de la literatura no están clasificadas como soluciones, sino como mezclas.
- Sólido en gas:** no son comunes, pero como ejemplo se pueden citar el yodo sublimado disuelto en nitrógeno y el polvo atmosférico disuelto en el aire.
- Líquido en gas:** por ejemplo, el aire húmedo.

**Ejemplos**

A continuación se presenta un cuadro con ejemplos de disoluciones clasificadas por su estado de agregación donde se muestran todas las combinaciones posibles:

Ejemplos de disoluciones	Disolvente	Solutos		
		Gas	Líquido	Sólido
Gas	El oxígeno y otros gases en nitrógeno (aire).	El vapor de agua en el aire.	La naftalina se sublima lentamente en el aire, entrando en solución.	
Líquido	El dióxido de carbono en agua, formando agua carbonatada. Las burbujas visibles no son el gas disuelto, sino solamente una efervescencia. El gas disuelto en sí mismo no es visible en la solución.	El etanol (alcohol común) en agua, varios hidrocarburos el uno con el otro (petróleo).	La sacarosa (azúcar de mesa) en agua; el cloruro de sodio (sal de mesa) en agua; oro en mercurio, formando una amalgama.	
Sólido	El hidrógeno se disuelve en los metales; el platino ha sido estudiado como medio de almacenamiento.	El hexano en la cera de parafina; el mercurio en oro.	El acero, duraluminio, y otras aleaciones metálicas.	

**Por su concentración**

Por su concentración, la disolución puede ser analizada en términos cuantitativos o cualitativos dependiendo de su estado.

**Disoluciones empíricas**

También llamadas disoluciones **cualitativas**, esta clasificación no toma en cuenta la cantidad numérica de soluto y disolvente presentes, y dependiendo de la proporción entre ellos se clasifican de la siguiente manera:

- Disolución diluida:** es aquella en donde la cantidad de soluto que interviene está en mínima proporción en un volumen determinado.
- Disolución concentrada:** tiene una cantidad considerable de soluto en un volumen determinado.
- Disolución insaturada:** no tiene la cantidad máxima posible de soluto para una temperatura y presión dadas.
- Disolución saturada:** tienen la mayor cantidad posible de soluto para una temperatura y presión dadas. En ellas existe un equilibrio entre el soluto y el disolvente.
- Disolución sobresaturada:** contiene más soluto del que puede existir en equilibrio a una temperatura y presión dadas. Si se calienta una solución saturada se le puede agregar más soluto; si esta solución es enfriada lentamente y no se le perturba, puede retener un exceso de soluto pasando a ser una solución sobresaturada. Sin embargo, son sistemas inestables, con cualquier perturbación el soluto en exceso precipita y la solución queda saturada; esto se debe a que se mezclaron.

Esta presentación será el punto de partida para la siguiente actividad.

### Actividad 3

- Se hará entrega a cada grupo de vasos de precipitado.
- Con elementos como la sal, el azúcar y la panela las estudiantes deberán preparar soluciones insaturadas, saturadas y sobresaturadas utilizando agua como solvente.
- Posteriormente deben registrar la cantidad usada de cada uno de los solutos para la preparación de las soluciones.
- Realizaran un análisis comparativo de la solubilidad y del comportamiento de los diferentes solutos.

### Evidencias de aprendizaje

- Reporte de laboratorio que contenga el producto de cada una de las actividades propuestas y su respectivo análisis.

Reflexión final sobre la actividad del día, para cada sesión la reflexión será liderada por un grupo de estudiantes diferente.

### Bibliografía

- Santillana, Saberes Química 10.

## Semana 4

### Porcentaje referido a la masa y Porcentaje referido al volumen.

Sesión: 4

Tiempo estimado: 2 horas

Química Grado 11

Aula: Laboratorio de Química

Desempeños:

- Conoce el concepto de unidades de concentración.
- Diferencia las unidades físicas de las unidades químicas.
- Determina la concentración de diversas soluciones mediante modelos matemáticos de unidades físicas, específicamente el Porcentaje masa/masa y Porcentaje volumen/volumen.

Objetivo:

- Cuantificar la concentración de soluciones a partir de unidades físicas.

Materiales y herramientas

- Video beam
- Computador con programa FisQuim
- Calculadora

Actividad 1

- Las estudiantes se deben reunir en grupos de 4 y para dar inicio a la sesión se les planteará la siguiente pregunta:

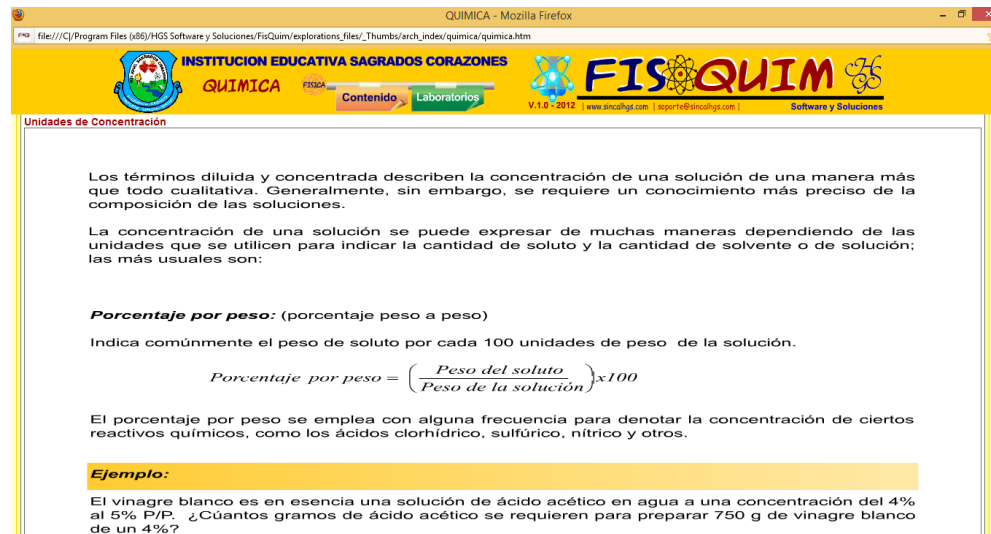
¿Sabía que existen diferentes unidades para medir la concentración de una solución?

Los grupos dispondrán de 5 minutos para realizar el análisis y la discusión y posteriormente socializarán ante todo el grupo sus

respuestas.

## Actividad 2

- La docente hará presentación en la que se proyectará a través de video beam el programa FisQuim y en él, el contenido respecto a la unidades físicas, porcentaje peso/peso y volumen/volumen.



Unidades de Concentración

Los términos diluida y concentrada describen la concentración de una solución de una manera más que todo cualitativa. Generalmente, sin embargo, se requiere un conocimiento más preciso de la composición de las soluciones.

La concentración de una solución se puede expresar de muchas maneras dependiendo de las unidades que se utilicen para indicar la cantidad de soluto y la cantidad de solvente o de solución; las más usuales son:

**Porcentaje por peso:** (porcentaje peso a peso)

Indica comúnmente el peso de soluto por cada 100 unidades de peso de la solución.

$$\text{Porcentaje por peso} = \left( \frac{\text{Peso del soluto}}{\text{Peso de la solución}} \right) \times 100$$

El porcentaje por peso se emplea con alguna frecuencia para denotar la concentración de ciertos reactivos químicos, como los ácidos clorhídrico, sulfúrico, nítrico y otros.

**Ejemplo:**

El vinagre blanco es en esencia una solución de ácido acético en agua a una concentración del 4% al 5% P/P. ¿Cuántos gramos de ácido acético se requieren para preparar 750 g de vinagre blanco de un 4%?

QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA

Contenido Laboratorios

FISQUIM

V.1.0 - 2012 | www.sicahgt.com | soporte@sicahgt.com | Software y Soluciones

**Ejemplo:**

El vinagre blanco es en esencia una solución de ácido acético en agua a una concentración del 4% al 5% P/P. ¿Cuántos gramos de ácido acético se requieren para preparar 750 g de vinagre blanco de un 4%?

**Solución:**

Disponemos del peso de la solución y de su porcentaje. *siguiente*

¿Se pregunta por el peso del soluto?

$$\text{Peso de soluto} = \frac{(\text{Porcentaje por peso})(\text{Peso de la solución})}{100}$$

$$= \frac{4 \times 7}{100} = 30 \text{ g}$$

**Respuesta:**

Para preparar 750g de vinagre al 4% se requieren 30 g de ácido acético (puro).

**Porcentaje por volumen**

El porcentaje por volumen o porcentaje volumen a volumen (%V/V) se refiere al volumen de soluto por cada 100 unidades de volumen de la solución.

**Ejemplo:**

QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA

Contenido Laboratorios

FISQUIM

V.1.0 - 2012 | www.sicahgt.com | soporte@sicahgt.com | Software y Soluciones

**Respuesta:**

Para preparar 750g de vinagre al 4% se requieren 30 g de ácido acético (puro).

**Porcentaje por volumen**

El porcentaje por volumen o porcentaje volumen a volumen (%V/V) se refiere al volumen de soluto por cada 100 unidades de volumen de la solución.

**Ejemplo:**

Ciertos aditivos anticongelantes para automotores consisten de una solución de etilenglicol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>) en agua al 40% v/v. ¿Cuántos litros de aditivo podrán obtenerse a partir de 200 L de etilenglicol?

**Solución:** Puesto que tenemos datos de volumen de soluto y porcentaje, la incógnita, es decir, el volumen de solución, puede obtenerse a partir de la ecuación de **Porcentaje por volumen**.

$$\text{Volumen de la solución} = \left( \frac{200 \text{ litros}}{40} \right) \times 100$$

$$= 500 \text{ litros}$$

**Respuesta:** Con 200 litros de etilenglicol se pueden preparar 500 litros de aditivo



<p>Actividad 3</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se hará entrega a cada grupo de un taller con 10 ejercicios a desarrollar, 5 ejercicios de concentración masa/masa y 5 ejercicios de concentración volumen/volumen.</li><li>• Podrán trabajar, compartir y consultar con integrantes de otros grupos en caso de ser necesario o de que hayan dudas o inquietudes que no puedan resolver.</li><li>• La solución de los ejercicios debe contener el planteamiento completo para el proceso de resolución.</li></ul>
<p>Evidencias del proceso</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuaderno de química con los productos de las actividades 1 y 3.</li></ul> <p>Evidencias de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planteamiento y resolución de los problemas de manera apropiada.</li></ul>
<p>Reflexión final sobre la actividad del día, cada sesión la reflexión será liderada por un grupo de estudiantes diferente.</p>
<p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Santillana, Saberes Química 10.</li></ul>

## Semana 5

### Porcentaje masa / volumen y Partes por millón

Sesión: 5

Tiempo estimado: 2 horas

Química Grado 11

Aula: Laboratorio de Química

Desempeños:

- Conoce el concepto de unidades de concentración.
- Diferencia las unidades físicas de las unidades químicas.
- Determina la concentración de diversas soluciones mediante modelos matemáticos de unidades físicas específicamente porcentaje masa/volumen y Partes por millón.

Objetivo:

- Cuantificar la concentración de soluciones a partir de unidades físicas.

Materiales y herramientas

- Video beam
- Computador con programa FisQuim
- Calculadora

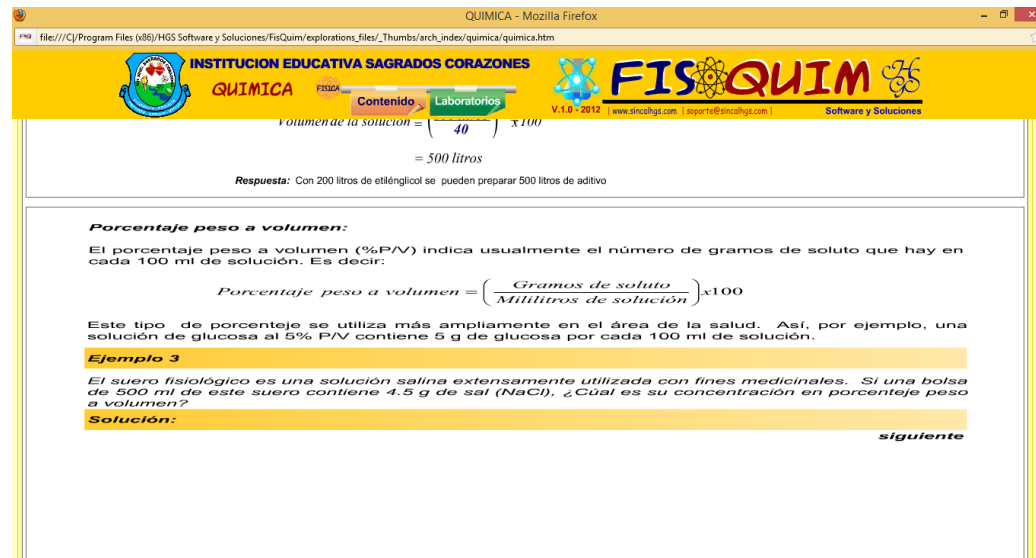
Actividad 1

- Las estudiantes deben conformar grupos de 4 integrantes y para dar inicio a las sesión se les plantearán las siguientes preguntas:
  - ¿Alguna vez ha escuchado hablar de partes por millón?
  - ¿A qué cree que hace referencia?

Los grupos dispondrán de 10 minutos para realizar el análisis y la discusión y posteriormente socializarán ante todo el grupo sus respuestas.

## Actividad 2

- La docente hará presentación en la que se proyectará a través de video beam el programa FisQuim y en él, el contenido respecto a la unidades físicas, porcentaje peso/volumen y partes por millón.



QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/\_Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA FISICA

Contenido Laboratorios

V.1.0 - 2012 | www.incoelhg.com | soporte@incoelhg.com | Software y Soluciones

Volumen de la solución =  $\left(\frac{40}{100}\right) \times 100$

= 500 litros

**Respuesta:** Con 200 litros de etilenglicol se pueden preparar 500 litros de aditivo

**Porcentaje peso a volumen:**

El porcentaje peso a volumen (%P/V) indica usualmente el número de gramos de soluto que hay en cada 100 ml de solución. Es decir:

$$\text{Porcentaje peso a volumen} = \left(\frac{\text{Gramos de soluto}}{\text{Mililitros de solución}}\right) \times 100$$

Este tipo de porcentaje se utiliza más ampliamente en el área de la salud. Así, por ejemplo, una solución de glucosa al 5% P/V contiene 5 g de glucosa por cada 100 ml de solución.

**Ejemplo 3**

El suero fisiológico es una solución salina extensamente utilizada con fines medicinales. Si una bolsa de 500 ml de este suero contiene 4.5 g de sal (NaCl). ¿Cuál es su concentración en porcentaje peso a volumen?

**Solución:**

siguiente

QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_Files/\_Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA

Contenido Laboratorios

V.1.0 - 2012 | www.pincallgts.com | soporte@pincallgts.com | Software y Soluciones

*Porcentaje peso a volumen =  $\left( \frac{\text{Gramos de soluto}}{\text{Mililitros de solución}} \right) \times 100$*

Este tipo de porcentaje se utiliza más ampliamente en el área de la salud. Así, por ejemplo, una solución de glucosa al 5% P/V contiene 5 g de glucosa por cada 100 ml de solución.

**Ejemplo 3**

*El suero fisiológico es una solución salina extensamente utilizada con fines medicinales. Si una bolsa de 500 ml de este suero contiene 4.5 g de sal (NaCl), ¿Cuál es su concentración en porcentaje peso a volumen?*

**Solución:** *siguiente*

Aplicando directamente la ecuación de % P/V, obtenemos:

*Porcentaje peso a volumen =  $\left( \frac{4.5g}{500 ml} \right) \times 100 = 0.9\%$*

**Respuesta:** La concentración del suero es de 0.9 % P/V de NaCl

Posteriormente a esta presentación se procederá con la actividad 3.

### Actividad 3

- Se hará entrega a cada grupo de un taller con 10 ejercicios a desarrollar, 5 ejercicios de concentración masa/volumen y 5 ejercicios de partes por millón.
- Podrán trabajar, compartir y consultar con integrantes de otros grupos en caso de ser necesario o de que hayan dudas o inquietudes que no puedan resolver.
- Cada equipo debe socializar ante el curso el desarrollo de uno de los ejercicios propuestos.
- La solución de los ejercicios debe contener el planteamiento completo del proceso de resolución de los problemas.

### Evidencias del proceso

- Cuaderno de química con los productos de las actividades 1 y 3.

### Evidencias de aprendizaje

- Planteamiento, resolución y sustentación en el desarrollo de los problemas.

Reflexión final sobre la actividad del día, cada sesión la reflexión será liderada por un grupo de estudiantes diferente.

#### Bibliografía

- Santillana, Saberes Química 10.
- Aplicaciones pHET

## Semana 6

### Molaridad y Molalidad

Sesión: 6

Tiempo estimado: 2 horas

Química Grado 11

Aula: Laboratorio de Química

Desempeños:

- Conoce el concepto de unidades de concentración.
- Define las unidades químicas de concentración de soluciones.
- Determina la concentración de diversas soluciones mediante modelos matemáticos de unidades químicas, específicamente molaridad y molalidad
- Prepara diversas soluciones químicas y determina su concentración en unidades químicas a partir de simuladores.

Objetivo:

- Cuantificar la concentración de soluciones a partir de unidades químicas.
- Desarrollar habilidades en el manejo de simuladores y laboratorios virtuales.

Materiales y herramientas

- Video beam
- Computador con programa FisQuim
- Tabletas con aplicaciones pHET.
- Tabla Periódica
- Calculadora

Actividad 1

- Las estudiantes se deben conformar 10 grupos de trabajo y para dar inicio a la sesión se les plantearán las siguientes preguntas:

- ¿Alguna vez ha escuchado los términos molaridad o molalidad?
- ¿Qué viene a su cabeza cuando escucha esos términos?

Los grupos dispondrán de 10 minutos para realizar el análisis y la discusión y posteriormente socializarán ante todo el grupo sus respuestas.

## Actividad 2

- La docente hará presentación en la que se proyectará a través de video beam el programa FisQuim y en él, el contenido respecto a la unidades químicas molaridad y molalidad.

QUIMICA - Mozilla Firefox  
File:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES  
QUIMICA FÍSICA Contenido Laboratorios V.1.0 - 2012 | www.sincolige.com | soporte@sincolige.com | Software y Soluciones

La concentración es la relación que existe entre la cantidad de soluto y la cantidad de solución o de solvente. Esta relación se puede expresar de muchas formas distintas. Una de ellas se refiere a los porcentajes.

**Disoluciones Concentración**

Expresa la proporción en que intervienen los componentes que forman una disolución

Se pueden establecer cualquiera de las siguientes relaciones:

$\frac{\text{Solute}}{\text{Disolvente}}$        $\frac{\text{Solute}}{\text{Disolución}}$

**Formas de expresar la concentración de una disolución**

La concentración de una disolución establece la relación

QUIMICA - Mozilla Firefox

file:///C:/Program Files (x86)/HGS Software y Soluciones/FisQuim/explorations\_files/Thumbs/arch\_index/quimica/quimica.htm

INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADOS CORAZONES

QUIMICA

Contenido Laboratorios

V.1.0 - 2012 | www.aicolhgt.com | soporte@icolhgt.com | Software y Soluciones

**Formas de expresar la concentración de una disolución**

La concentración de una disolución establece la relación entre las cantidades de soluto y disolvente o de soluto y disolución expresadas en gramos, L, moles...

% en masa =  $\frac{\text{gramos soluto}}{100 \text{ g disolución}}$     % en volumen =  $\frac{\text{vol. soluto}}{100 \text{ vol. disolución}}$

Molaridad (M) =  $\frac{\text{mol soluto}}{1 \text{ L disolución}}$

molalidad (m) =  $\frac{\text{mol soluto}}{1000\text{g disolvente}}$

fracción molar (X) =  $\frac{\text{mol soluto}}{\text{mol soluto} + \text{mol disolvente}}$

volver

Unidades de Concentración

### Actividad 3

- Se hará entrega a cada grupo de una tableta que contiene las aplicaciones PHET de Molaridad y Concentración.



Archivo Ayuda Molaridad (1.02)

Soluto: **Dicromato de Potasio**  Mostrar los valores

Cantidad de Solutos (moles): 1.0  
0.50 mol

Volumen de la Solución (Litros): 1.0  
0.65 L

Concentración de Solución (Molaridad): 5.0  
0.50 M

$K_2Cr_2O_7$

¡Saturado!

Archivo Ayuda Concentración (1.02)

Soluto: **Nitrato de Cobalto (II)**

Sólido  Solución

Concentración (mol/L): 1,577

Evaporación: Nada  Muchos

$Co(NO_3)_2$

- Los grupos contarán con 10 minutos para explorar y conocer las aplicaciones.
- Posteriormente cada grupo deberá preparar cinco soluciones diferentes, haciendo uso de cualquiera de las dos aplicaciones.
- Es necesario que hagan un registro completo y detallado de los componentes (en volúmenes y moles) y concentraciones de cada una de las soluciones.

#### Actividad 4.

- A partir de los registros anteriores las estudiantes haciendo uso de la tabla periódica y la calculadora deberán realizar los cálculos correspondientes para determinar la cantidad de soluto necesario en términos de gramos, para lograr la preparación de cada una de las soluciones anteriores.
- Como las aplicaciones suministran las concentraciones en términos de Molaridad, en cada grupo realizarán los cálculos y procedimientos necesarios para determinar la concentración de dichas soluciones en términos de Molaridad.

#### Evidencias de aprendizaje

- Reporte de laboratorio con los productos de las actividades 1,3 y 4 y su respectivo análisis.

Reflexión final sobre la actividad del día, cada sesión la reflexión será liderada por un grupo de estudiantes diferente.

#### Bibliografía

- Santillana, Saberes Química 10.
- Aplicaciones pHET

## Semana 7

### Semana de repaso, evaluación y cierre

Sesión: 7

Tiempo estimado: 2 horas

Química Grado 11

Aula: Laboratorio de Química

Desempeños:

- Conoce los conceptos de solución, soluto, solvente, concentración.
- Determina la concentración de diversas soluciones mediante simuladores y modelos matemáticos de unidades físicas y químicas.

Objetivo:

- Facilitar y hacer más dinámico el aprendizaje de la Química haciendo el uso de herramientas tecnológicas.
- Cuantificar la concentración de soluciones a partir de unidades físicas y químicas.
- Desarrollar habilidades en el manejo de simuladores y laboratorios virtuales.

Materiales y herramientas

- Video beam
- Computador con programa FisQuim
- Tabletas con aplicaciones pHET.
- Tabla Periódica
- Calculadora

Actividad 1

- Las estudiantes tienen un espacio de 15 minutos para realizar preguntas o manifestar dudas e inquietudes a su docente en aras de poder realizar con propiedad un ejercicio de evaluación.

<p>Actividad 2</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se hará entrega de una tableta por estudiante con las aplicaciones trabajadas en la sesión anterior.</li><li>• Cada niña deberá preparar una solución, haciendo uso de cualquiera de las dos aplicaciones.</li><li>• La estudiante debe realizar un registro completo y detallado de los componentes (en volúmenes y moles) y concentraciones de su solución.</li></ul>
<p>Actividad 3</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A partir de los registros anteriores y haciendo uso de la tabla periódica y la calculadora la estudiante deberá realizar los cálculos correspondientes para determinar la cantidad de soluto necesario en términos de gramos, para lograr la preparación de su solución.</li><li>• Teniendo en cuenta que las aplicaciones suministran las concentraciones en términos de Molaridad, en cada niña realizará los cálculos y procedimientos necesarios para determinar la concentración de dichas soluciones en términos de Molalidad.</li></ul>
<p>Evidencias de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reporte de los productos de las actividades 1,2 y 3 y su respectivo análisis.</li></ul>
<p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Santillana, Saberes Química 10.</li><li>• Aplicaciones pHET</li></ul>

## Semana 8

<b>Evaluación de la secuencia didáctica</b>			
Sesión: 8	Tiempo estimado: 2 horas	Química Grado 11	Aula: Laboratorio de Química
Desempeños:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoevalúa sus desempeños y actitudes en el desarrollo y aplicación de la secuencia didáctica.</li> <li>• Participa activamente de la evaluación general del proceso de implementación de la secuencia didáctica.</li> </ul>			
Objetivo:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar de manera objetiva la aplicación y ejecución de la secuencia didáctica para determinar a través de la opinión de las estudiantes su pertinencia para el proceso de aprendizaje.</li> <li>• Identificar debilidades o aspectos que podrían en mejorarse en la ejecución de la presente intervención.</li> </ul>			
Materiales y herramientas			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de autoevaluación.</li> </ul>			
Actividad 1			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estudiantes deberán diligenciar una rúbrica que les permitirá autoevaluar su desempeño durante las ocho semanas que duró la aplicación de la intervención.</li> </ul>			
Actividad 2			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará un conversatorio que permitirá identificar las fortalezas y debilidades del proceso.</li> </ul>			
Evidencias del proceso			

- Rúbricas de autoevaluación diligenciadas por cada una de las estudiantes.

#### Bibliografía

- Santillana, Saberes Química 10.
- Aplicaciones pHET

## Anexo 6. Rúbrica para autoevaluación de estudiantes (Herramienta Rubistar)

### AUTOEVALUACIÓN: REPORTES Y TRABAJOS DE LABORATORIO

Docente: Marlene Sofía Quintero Plazas

Asignatura: Química

Nombre estudiante: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

CATEGORÍA	10 SUPERIOR	8 BÁSICO	4 BAJO	2 DEFICIENTE	TOTAL
Apariencia/Organización	Considero que mis reportes o trabajos de laboratorio estuvieron elaborados de manera ordenada, con sólo 1 o 2 errores de ortografía usando títulos y subtítulos para organizar visualmente los materiales.	Considero que mis reportes o trabajos de laboratorio se encontraban elaborados con esmero, con 2 o máximo 5 errores de ortografía e hice uso títulos para organizar visualmente los materiales.	Creo que mis reportes o trabajos de laboratorio estaban presentados de tal manera que el formato no ayudaba a organizar visualmente los materiales, y adicionalmente contenían entre 5 y 10 errores de ortografía.	Creo que mis reportes o trabajos de laboratorio se veían descuidados y con tachones, múltiples borrones y/o desgarres y pliegues, con más de 10 errores de ortografía; en general con no muy buena presentación.	
Procedimientos	Considero que los procedimientos se encontraban enlistados con pasos claros. Cada paso estaba enumerado y es una oración completa para una mayor precisión de la información.	Creo que los procedimientos estaban enlistados en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas que precisaran la información.	Considero que los procedimientos estaban enlistados, pero no estaban en un orden lógico o eran difíciles de seguir.	Creo que los procedimientos no se enlistaban, además no se evidenciaban en forma precisa todos los pasos del experimento.	
Cálculos	Considero que en sus trabajos mostraban todos los cálculos y adicionalmente los resultados eran correctos.	Creo que sus trabajos mostraban algunos cálculos y los resultados eran correctos.	Considero que sus trabajos mostraban algunos cálculos y los resultados no todos eran correctos.	Mis trabajos no mostraban ningún cálculo.	
Análisis y Conclusión.	Creo que mis reportes o trabajos presentaban discusiones y análisis y realizados lógicamente; adicionalmente las conclusiones incluían descubrimientos, errores y lo que aprendí del ejercicio.	Considero que mis reportes o trabajos presentaban discusiones y análisis, pero las conclusiones sólo incluían descubrimientos y lo que aprendí en el ejercicio.	Creo que mis reportes o trabajos presentaban un análisis poco lógico y la conclusión sólo incluye lo que aprendí en el proceso.	Considero que mis trabajos o reportes no presentan análisis, discusión ni conclusiones.	
Actitud y disposición: por favor escoja un criterio y justifique su criterio.	Me mostré atenta, con buena disposición y buena participación.	Me mostré atenta y con buena disposición.	Tuve disposición aunque me distraje en algunas oportunidades.	Presenté muy poca disposición y atención, la mayoría del tiempo me distraía con facilidad en otras actividades o con mis compañeras.	

### Anexo 7. Rúbrica para evaluación de actividades, reportes y trabajos de laboratorio (Herramienta Rubistar)

#### EVALUACIÓN DE REPORTES Y TRABAJOS DE LABORATORIO

Docente: Marlene Sofía Quintero Plazas

Asignatura: Química

Nombres estudiantes: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

CATEGORÍA	10 SUPERIOR	8 BÁSICO	4 BAJO	2 DEFICIENTE	TOTAL
Apariencia/Organización	El reporte o trabajo de laboratorio está elaborado de manera ordenada, con sólo 1 o 2 errores de ortografía y usan títulos y subtítulos para organizar visualmente los materiales.	El reporte o trabajo de laboratorio se encuentra elaborado con esmero, con 2 o máximo 5 errores de ortografía y usan títulos para organizar visualmente los materiales.	El reporte o trabajo de laboratorio está presentado de tal manera que el formato no ayuda a organizar visualmente los materiales, y adicionalmente contiene entre 5 y 10 errores de ortografía.	Los reportes o trabajos de laboratorio se ven descuidados y con tachones, múltiples borrones y/o desgarres y pliegues, con más de 10 errores de ortografía; en general con no muy buena presentación.	
Procedimientos	Los procedimientos se encuentran enlistados con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa para una mayor precisión de la información.	Los procedimientos están enlistados en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas que precisen la información.	Los procedimientos están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no se enlistan, además no se evidencian de forma precisa todos los pasos del experimento.	
Cálculos	El trabajo muestra todos los cálculos y adicionalmente los resultados son correctos.	El trabajo muestra algunos cálculos y sus resultados son correctos.	El trabajo muestra algunos cálculos y los resultados no todos son correctos.	El trabajo no muestra ningún cálculo.	
Análisis y Conclusión.	El reporte o trabajo presenta discusiones y análisis que se realizan lógicamente; adicionalmente las conclusiones incluyen descubrimientos, errores y lo que se aprendió del ejercicio.	El reporte o trabajo presenta discusiones y análisis, pero las conclusiones sólo incluyen descubrimientos y lo que se aprendió en el ejercicio.	El reporte o trabajo presenta un análisis poco lógico y la conclusión sólo incluye lo que aprendió en el proceso.	El trabajo o reporte no presenta análisis, discusión ni conclusiones.	
Actitud y disposición	El grupo se mostró atento, con buena disposición y buena participación.	El grupo se mostró atento y con buena disposición.	El grupo tuvo disposición aunque se distrajeron en algunas oportunidades.	Muy poca disposición y atención, la mayoría del tiempo se distraían con facilidad en otras actividades o entre las mismas estudiantes.	