



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS

CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO

TÍTULO:

Estrategia metodológica, aprender a aprender, para potenciar el aprendizaje de Química Analítica, con estudiantes del cuarto semestre, en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo mayo-septiembre 2021.

Trabajo de Titulación para optar al título de: Licenciado en Ciencias de la Educación Profesor de Biología, Química y Laboratorio.

Autor:

Bermeo Gavilanez Eduardo Fabian

Tutor:

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca.

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Bermeo Gavilanez Eduardo Fabian** con cédula de ciudadanía **020238263-6**, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: **“Estrategia metodológica, aprender a aprender, para potenciar el aprendizaje de Química Analítica, con estudiantes del cuarto semestre, en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo mayo-septiembre 2021”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Así mismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 22 de marzo del 2022.



Bermeo Gavilanez Eduardo Fabian

C.I: 020238263-6

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR.

Quien suscribe, Basantes Vaca Carmen Viviana catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Estrategia metodológica, aprender a aprender, para potenciar el aprendizaje de Química Analítica, con estudiantes del cuarto semestre, en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo mayo-septiembre 2021”**., bajo la autoría de Bermeo Gavilanez Eduardo Fabian ; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 28 días del mes de marzo de 2022.

CARMEN
VIVIANA
BASANTES VACA



-Impronta digitalizada por CARMEN
VIVIANA BASANTES VACA
Nombre de reconocimiento IDN:
c=CARMEN VIVIANA BASANTES
VACA, serialNumber=250221200316
QUINTIDAD DE CERTIFICACION DE
INFORMACION o=SECURI Y UNIA S.A.
E.O=EC
epoch: 2022.03.29 08:19:12 -05'00'

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca
TUTOR

CERTIFICACION Y APROBACION DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL;

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“Estrategia metodológica, aprender a aprender, para potenciar el aprendizaje de Química Analítica, con estudiantes del cuarto semestre, en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo mayo-septiembre 2021”**.

Presentado por: **Bermeo Gavilanez Eduardo Fabian**

Dirigido por: **PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca**

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final escrito del proyecto de investigación con fines de graduación, en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Monserrat Orrego Riofrío
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

MONSERRAT CATALINA ORREGO RIOFRIO
Firmado digitalmente por MONSERRAT CATALINA ORREGO RIOFRIO
Fecha: 2022.03.30 15:05:20 -0500

Firma



Firmado digitalmente por LUIS EDISON CARRILLO CANDO

MsC. Carrillo Cando Luis Edison
MIEMBRO

Firma

CARLOS JESUS AIMACANA PINDUISACA
Firmado digitalmente por CARLOS JESUS AIMACANA PINDUISACA
Fecha: 2022.03.30 15:05:20 -0500

MsC. Aimacaña Pinduisaca Carlos Jesús
MIEMBRO

Firma

Firmado digitalmente por CARMEN VIVIANA BASANTES VACA
Nombre de reconocimiento (DN): cn=CARMEN VIVIANA BASANTES VACA, serialNumber=260521203316, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A., c=EC

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca
TUTORA

Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Que, **Bermeo Gavilanez Eduardo Fabian** con CC: **020238263-6**, estudiante de la Carrera de **BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“ESTRATEGIA METODOLÓGICA, APRENDER A APRENDER, PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA, CON ESTUDIANTES DEL CUARTO SEMESTRE, EN LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, PERIODO MAYOSEPTIEMBRE 2021”**, que corresponde al dominio científico **DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y EDUCATIVO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD DEMOCRÁTICA Y CIUDADANA** y alineado a la línea de investigación **EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN PROFESIONAL**, cumple con el **1%**, reportado en el sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 02 de marzo del 2022.



Firmado digitalmente por:
**CARMEN VIVIANA
BASANTES VACA**

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca
TUTOR

DEDICATORIA

El aprendizaje es un tesoro que persigue a su aprendiz durante toda su vida. “Aprender a Aprender”

El presente trabajo de investigación dedico a Dios, a mi padre Bermeo Vinicio y a mi madre Gavilanez Elva quienes me brindaron todo ese amor y su apoyo incondicional, también a mis docentes quienes fueron personajes fundamentales durante este proceso académico, ellos me han guiado por un sendero de conocimiento de vida, tanto en valores, como profesional. Además, a mis amigos quienes supieron confiar en mi potencial para lograr mi formación académica.

Eduardo Fabian Bermeo Gavilanez

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser quien me inspiro y dio fuerzas para lograr terminar tan anhelado proyecto, a mis padres por su apoyo económico además de haberme inculcado mi superación profesional.

Agradezco a la institución de educación superior U por darme la oportunidad de enriquecer mis conocimientos profesionales, que me ayuden a sobrellevar los diferentes obstáculos que se presenten en la vida profesional.

A mi tutora quien me ha encaminado, orientado y motivado a culminar este proyecto de investigación con sus respectivos consejos y revisión del mismo.

A mis docentes quienes me han guiado con los conocimientos, para lograr cumplir con mi propósito profesional.

A mis amigos por el apoyo moral y a la madre de mi hijo quien han estado apoyándome moralmente durante todo este proceso.

En general a todos quienes forman parte de mi familia.

Eduardo Fabian Bermeo Gavilanez.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	1
DERECHOS DE AUTORÍA.....	2
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR.....	3
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL;	4
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	5
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Problema de investigación.	14
1.1.1 Formulación del problema.	16
1.2 Justificación.	16
1.3 Objetivos.	17
1.3.1 Objetivo General.	17
1.3.2 Objetivos Específico.	17
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Estrategias metodológicas.....	18
2.1.1 Elementos de la estrategia metodológica.	18
2.1.2 Importancia de las estrategias metodológicas.	19
2.2 Estrategias metodológicas de aprendizaje.	19
2.2.1 Características de las estrategias metodológicas de aprendizaje.	20
2.3 Estrategia metodológica basada en el Aprender a Aprender.	20
2.3.1 Competencia Aprender a Aprender.	21
2.3.2 Planificación, método procedimental de estudio, Aprender a Aprender. ...	22
2.3.3 Actividades de aprendizaje.	24
2.4 Recursos didácticos.....	24

2.4.1	Simuladores que fortalecen la metacognición y el Aprender a Aprender.	24
2.5	Aprendizaje de Química Analítica.....	25
2.5.1	Potenciar el aprendizaje de Química Analítica.....	26
3.	CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	28
3.1	Tipos de investigación.....	28
3.1.1	Por el nivel o alcance.....	28
3.1.2	Por el lugar.....	28
3.2	Diseño de investigación.....	28
3.2.1	Transversal.....	29
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.3.1	Encuesta.....	29
3.3.2	Cuestionario.....	29
3.4	Unidad de análisis.....	29
3.4.1	Población de estudio.....	29
3.4.2	Tamaño de muestra.....	29
3.5	Método de análisis y procesamiento de datos.....	30
3.5.1	Técnicas de análisis.....	30
3.5.2	Interpretación de información.....	30
4.	CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	31
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
5.1	Conclusiones.....	43
5.2	Recomendaciones.....	44
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	45
7.	ANEXOS.....	50
7.1	Anexos 2. Guía didáctica para Aprender a Aprender.....	54
5.2	Anexo 3.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Planificación como un método de estudio para Aprender a Aprender.....	23
Tabla 2: ¿Qué es para usted una estrategia metodológica de aprendizaje?.....	31
Tabla 3: ¿Considera usted importante el uso de estrategias metodológicas de aprendizaje?..	32
Tabla 4: ¿De acuerdo a la estrategia metodológica de aprendizaje que utiliza usted qué nivel de logro a alcanzado en el proceso de aprender Química Analítica?	33
Tabla 5: ¿Cuán importante considera usted el uso de la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje la asignatura de Química Analítica?.....	34
Tabla 6: ¿Está usted de acuerdo que la estrategia de planificación propuesta como método de estudio, fomente el Aprender a Aprender?.....	35
Tabla 7: ¿Cree usted que los simuladores aplicados a la guía de actividades didácticas para el Aprender a Aprender, ha logrado motivar y evaluar los conocimientos en la asignatura de Química Analítica?	37
Tabla 8: ¿Considera usted importante el uso de los simuladores virtuales como potenciador de aprendizaje que además permita cumplir con las actividades expuestas en la asignatura de Química Analítica?	38
Tabla 9: ¿Cómo considera a la estrategia metodológica Aprender a Aprender en el aprendizaje de Química Analítica?	39
Tabla 10: ¿Considera usted que con cualquiera de los temas expuestos en el silabo de la asignatura de Química Analítica se puede aplicar la estrategia metodológica Aprender a Aprender?	40
Tabla 11: ¿Usted como futuro pedagogo aplicaría en su proceso laboral la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar los aprendizajes de sus estudiantes?.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Proceso de aprendizaje según el aprender a Aprender.	22
Gráfico 2: ¿Qué es para usted una estrategia metodológica de aprendizaje?	31
Gráfico 3: ¿Considera usted importante el uso de estrategias metodológicas de aprendizaje? 33	
Gráfico 4: De acuerdo a la estrategia metodológica de aprendizaje que utiliza usted, ¿qué nivel de logro a alcanzado en el proceso de aprender Química Analítica?	34
Gráfico 5: ¿Cuán importante considera usted el uso de la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje la asignatura de Química Analítica?.....	35
Gráfico 6: ¿Está usted de acuerdo que la estrategia de planificación propuesta como método de estudio, fomente el Aprender a Aprender?.....	36
Gráfico 7: ¿Cree usted que los simuladores aplicados a la guía de actividades didácticas para el Aprender a Aprender, ha logrado motivar y evaluar los conocimientos en la asignatura de Química Analítica?	37
Gráfico 8: ¿Considera usted importante el uso de los simuladores virtuales como potenciador de aprendizaje que además permita cumplir con las actividades expuestas en la asignatura de Química Analítica?	38
Gráfico 9: ¿Cómo considera a la estrategia metodológica Aprender a Aprender en el aprendizaje de Química Analítica?	39
Gráfico 10: ¿Considera usted que con cualquiera de los temas expuestos en el silabo de la asignatura de Química Analítica se puede aplicar la estrategia metodológica Aprender a Aprender?	40
Gráfico 11: ¿Usted como futuro pedagogo aplicaría en su proceso laboral la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar los aprendizajes de sus estudiantes?.....	42
Gráfico 12: Socialización de actividades de la guía didáctica de la estrategia metodológica Aprender a Aprender.	54
Gráfico 13: Presentación de la guía didáctica de actividades a los estudiantes.	55

RESUMEN

El trabajo de investigación cuya temática es: Estrategia metodológica, aprender a aprender, para potenciar el aprendizaje de química analítica, con estudiantes del cuarto semestre, en la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología, periodo mayo-septiembre 2021, planteándose como objetivo general, desarrollar la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje en Química Analítica, dirigido a los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología periodo mayo–septiembre 2021. El enfoque metodológico fue cualitativo con énfasis en los procesos investigativos, tuvo un diseño no experimental, exploratorio y descriptivo, no se manipularon las variables. Por el lugar, la investigación fue de campo, se ejecutó con los participantes, y bibliográfica, porque se realizó una revisión de documentos científicos para la estructuración de una guía didáctica. El tipo de estudio se desarrolló de manera transversal en un tiempo determinado, la población de estudio fueron 26 estudiantes. Para la recolección de datos se aplicó la técnica de encuesta y como instrumento un cuestionario constituido por 10 preguntas de opciones variadas. Los resultados obtenidos demostraron tener acogida, porque respondieron positivamente sobre la importancia de aplicar la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje de la asignatura de Química Analítica. Llegando a concluirse que el desarrollar la estrategia metodológica basada en el Aprender a Aprender, permitió incursionar en la planificación como método de estudio el cual potenciará un aprendizaje ordenado en la asignatura de Química Analítica.

Palabras clave: Estrategia metodológica de aprendizaje, competencia Aprender a Aprender, potenciar el aprendizaje de Química Analítica

ABSTRACT

The research work whose theme is: Methodological strategy learn to learn, to enhance the learning of analytical chemistry with fourth-semester students in the career of pedagogy of experimental sciences Chemistry and Biology May-September 2021. It set as general objective to develop the methodological strategy learn to learn, to enhance learning in Analytical Chemistry aimed at fourth-semester students of the career of Pedagogy of Experimental Sciences Chemistry and Biology May – September 2021. The methodological approach was qualitative, with an emphasis on the research processes. It had a non-experimental, exploratory, and descriptive design; the variables were not manipulated. For the places, the research used field research. It was carried out with the participants and bibliographic because a scientific documents review helped structure a didactic guide. The type of study was developed in a cross-sectional manner in a determined time, and the study population was 26 students. The survey technique was applied for data collection, and a questionnaire consisting of ten questions of varied options was used as an instrument. The results obtained showed that the students responded positively to the importance of applying Learn to Learn methodological strategy, which helped enhance the learning of Analytical Chemistry subject. The study concluded that the development of the methodological strategy based on Learn to Learn allowed the incursion into planning as a study method that will enhance ordered learning in Analytical Chemistry.

Keywords: Methodological learning strategy, learn to learn competency, enhancing the learning of Analytical Chemistry.

DARIO
JAVIER
CUTIOPAL
A LEON

Firmado
en:
04/30/2021 11:
02 AM
Fecha: 2021-03-11
21:27:44 -05:00

Reviewed by:

Lic. Dario Javier Cutiopala Leon

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0604581066

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El Banco Mundial (2017) advierte sobre “una crisis de aprendizaje” en la educación a nivel global, debido a esto, la Comisión para la Educación de la Unión Europea, considera como una competencia básica a la estrategia metodológica Aprender a Aprender, (Unión Europea, 2018). Según Galagovsky (2005) menciona que el proceso de enseñanza aprendizaje se halla en crisis a nivel mundial, comenta que ni siquiera en los países ricos con abundancia de recursos han sido capaces de lograr despertar el interés de los estudiantes universitarios por la Química.

A nivel de Latinoamérica, la incorporación creciente de estrategias metodológicas Aprender a Aprender en el sistema educativo ha significado una mejora en la calidad de aprendizaje interdisciplinar en los estudiantes de algunos países, muchas veces vinculados al proceso de innovación tecnológica. (Bellei y UNESCO, 2013).

En Chile día a día el estudio de la Química pierde interés en la población y en el estudio de carreras profesionales o técnicas relacionadas con esta área. Así también, se observa perdida de interés en otras carreras profesionales o técnicas que contemplan su malla, donde se observa a través de la experiencia docente una clara actitud desfavorable hacia la asignatura por parte de los estudiantes, los cuales manifiestan su derrota hacia la rama desde el primer día de clases. (Neira Sandoval, 2015)

A nivel de Ecuador, en la Universidad Central del Ecuador las estrategias metodológicas activas que se aplican con más frecuencia en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología son: el aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas y el aula invertida. Aunque se consideran eficaces, los resultados reflejan que se necesita innovar, (Varela Sangoquiza, 2019). En la Universidad de Cuenca menciona que en la actualidad no sólo es necesario “aprender” sino que necesariamente se debe desarrollar herramientas para ser constructores y gestores de nuestro propio aprendizaje, es decir es necesario “Aprender a Aprender” basados en un proceso de autoaprendizaje apoyados por tutores o mentores de excelencia científica, pero sobre todo de excelencia en la enseñanza. (Estévez Abad, 2015)

De acuerdo con la propuesta se hace mención a la estrategia metodológicas Aprender a Aprender, como un procedimiento que se debe seguir para lograr un aprendizaje significativo y metacognitivo, los cuales desarrollan habilidades y destrezas, a través de actividades mentales empleadas por el estudiante para favorecer su rendimiento cognitivo, ofreciendo estímulos intelectuales que necesita nuestro cerebro, por consiguiente la competencia Aprender a Aprender, se orienta hacia el desarrollo de la originalidad, la creatividad, la capacidad crítica, el aprendizaje por procesos y la formación permanente.

En Química Analítica potenciar el aprendizaje no es solo limitarse a memorizar contenidos o mecanizar ejercicios matemáticos, por el contrario, se debe permitirles ingresar a un proceso mental profundo, que garantice guardar la información adquirida en la memoria de largo plazo. Lograr incursionar en este tipo de aprendizaje se ha convertido en una tarea titánica, que no solo involucra el trabajo del docente, sino de sí mismo y de los agentes externos a las instituciones educativas.

La presente investigación desarrolla la estrategia metodológica “Aprender a Aprender” para potenciar el aprendizaje en Química Analítica, dirigido a los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología periodo mayo–septiembre 2021, mismo que tiene como propósito mejorar el aprendizajes haciendo uso de los recursos: LaboratorioRPGDocente y Aplicaciones de la Realidad Virtual los cuales fomentaran el aprendizaje de las unidades III y IV propuestas en el sílabo de la asignatura de Química Analítica.

1.1 Problema de investigación.

Los aprendizajes en la Educación Superior se han visto afectados ante la crisis mundial por el Covid – 19. Un estudio realizado por Cano, et., al (2020) a los países de Iberoamérica mencionan que el 39.9% de estudiantes han presentado dificultad para concentrarse en sus actividades académicas, y algunas de sus respuestas fueron: poca incursión en estrategias metodológicas digitales de aprendizaje, distracción, falta de espacio de trabajo, compartir el espacio de trabajo con otros miembros de la familia, aislamiento social, demasiadas horas en uso de internet, conectividad, ruidos externos, el no disponer de un computador para seguir la clase, entre otros.

Sin embargo, la problemática sobre el mejoramiento de los aprendizajes, no se encuentran únicamente en los problemas relacionados a la crisis mundial, sino que, de acuerdo a Mendoza Castillo (2020) durante este proceso los agentes educativos se han visto forzados a aplicar estrategias que les permitan continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma remota, teniendo que adaptarse a una forma de vida poco normal.

En cuanto a la investigación de Romero Pérez y Lavigne Cerván (2004) menciona que uno de los problemas de dificultades de aprendizaje pueden ser personales y ambientales, donde los estudiantes pueden presentar desordenes en los procesos cognitivos, (percepción, atención, memoria). Como menciona Neira Sandoval (2015) otro ambito problemático para el aprendizaje de la química y su bajo rendimiento academico tiene incidencia en la actitud de los estudiantes hacia la asignatura. De la misma manera en su investigacion Vargas Mejía (2015), determina como problema de aprendizaje a la metodologia de enseñanza tradicionalista la cual a hecho que los estudiantes pierdan el interés por el aprender y genere un alto nivel de fracaso en esta asignatura.

Para comprobar la pertinencia de esta investigación, se planteó un cuestionario relacionado al problema que se investiga; el cual fue aplicado a los estudiantes de cuarto semestre, de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, periodo académico mayo - septiembre 2021, misma que refiere los siguientes datos:

Pregunta 1.- ¿Conoce usted estrategias de aprendizaje específicas para estudiar la asignatura de Química Analítica?

El 81% de los encuestados mencionan no conocer estrategias de aprendizaje específicas para la asignatura de Química Analítica, en cuanto al otro 19% señalan conocer muy poco, por consecuente según los resultados obtenidos en esta pregunta se considera que la investigación será viable.

Pregunta 2. ¿Qué tipo de estrategias metodológicas ha utilizado para el aprendizaje de la asignatura de Química Analítica?

De la misma manera el 15.4% de estudiantes menciona que han utilizado estrategias de organización, el 30.8% estrategias de búsqueda, recolección y análisis de información, el 34.6% estrategias de comprensión de conceptos, el 3.8% estrategias de metacognición, 7.7% estrategias de trabajo grupal, el otro 7.7% estrategias de gamificación y un 0% mencionan que no han utilizado el aprendizaje basado en proyectos.

Pregunta 3. ¿Considera usted que las utilizaciones de estrategias de aprendizaje son importantes y útiles en su proceso educativo?

De acuerdo con el 69% de los educandos, están totalmente de acuerdo y consideran que la utilización de estrategias de aprendizaje es útil para su proceso educativo mientras que el 31% del otro grupo de encuestados están solo de acuerdo con su utilización.

Pregunta 4. ¿Usted tiene dificultades en el aprendizaje de la asignatura de Química Analítica?

El 65% menciona que están totalmente de acuerdo ya que tiene dificultades en la comprensión de la asignatura de Química Analítica debido a que la resolución de ejercicios es compleja y mecánica, no utilizan técnicas de estudio para organizar bien la información teórica, no cuentan con una planificación como método de estudio, además el 35% mencionan estar de acuerdo con esta dificultad.

Pregunta 5. ¿Usted como futuro pedagogo, estaría interesado en utilizar una estrategia enfocada en el aprender a aprender mediante el uso de los recursos virtuales para cumplir con las actividades de aprendizaje de Química Analítica?

De acuerdo con los encuestados el 77% señalan estar totalmente de acuerdo y están interesados en utilizar dicha estrategia para las actividades de aprendizaje de la asignatura de Química Analítica, el otro 23% menciona solo estar de acuerdo con lo propuesto.

A través del análisis de los resultados expuestos y basado en la revisión bibliográfica, se puede mencionar la importancia de la temática a investigar, estableciéndose las siguientes preguntas directrices:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos de los elementos constitutivos de la estrategia metodológica “Aprender a Aprender” para el aprendizaje de Química Analítica?
2. ¿De qué forma se puede estructurar las actividades basadas en la estrategia metodológica Aprender a Aprender mediante los simuladores, LaboratorioRPGDocente y Aplicación de la Realidad Virtual para las unidades III y IV contempladas en el sílabo de Química Analítica?

3. ¿De qué manera la socialización de la estrategia metodológica “Aprender a Aprender” a los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, periodo mayo–septiembre 2021, potenciará el aprendizaje de las unidades III y IV contempladas en el sílabo de Química Analítica?

1.1.1 Formulación del problema.

¿De qué manera el desarrollo de la estrategia metodológica Aprender a Aprender ayudará en el aprendizaje de Química Analítica, a los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, periodo mayo–septiembre 2021?

1.2 Justificación.

La educación está en crisis debido a la pobreza de aprendizaje, (Banco Mundial, 2021); por consiguiente la investigación propuesta es pertinente, permite fortalecer el aprendizaje autónomo (Aprender a Aprender) en los educandos, a través de la utilización de estrategias de aprendizaje mejorando así la metacognición, sus capacidades críticas y de planificación, además de sus habilidades emocionales, para estudiar y realizar actividades de Química Analítica, mediante el uso estratégico y adecuado de los simuladores virtuales como recursos para lograr un aprendizaje significativo.

Este trabajo es parte de la actualidad porque engloba la interdisciplinariedad de técnicas para el aprendizaje y de esta manera lograr el Aprender a Aprender en los estudiantes generando un interés por la asignatura de Química Analítica, mejorando la efectividad del proceso de enseñanza – aprendizaje. Además, este proyecto servirá como referencia para el desarrollo de futuras investigaciones relacionadas con la utilización de estrategias de aprendizaje en función de la intencionalidad, direccionalidad y, permita al docente la implementación de una práctica educativa dinámica y efectiva que logre en los estudiantes alcanzar sus conocimientos necesarios para enfrentarse a la vida.

Los beneficiarios de este trabajo de investigación son los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología periodo mayo–septiembre 2021, pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo.

La factibilidad del trabajo investigativo radica en la disponibilidad de recursos virtuales para desarrollar actividades de aprendizaje experimental como parte del Aprender a Aprender, mencionado al Laboratorio RPGD docente y las Aplicaciones de la Realidad Virtual los cuales

desarrollarán en los educandos habilidades digitales y procesos cognitivos. Estas herramientas deben generar una motivación necesaria por aprender los contenidos expuestos en el sílabo de Química Analítica, elevando notablemente el déficit de conocimientos, por lo tanto, mejorando así su bajo rendimiento académico.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo General.

-) Desarrollar la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje en Química Analítica, dirigido a los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología periodo mayo–septiembre 2021.

1.3.2 Objetivos Específico.

-) Fundamentar teóricamente los elementos constitutivos de la estrategia metodológica Aprender a Aprender para el aprendizaje de Química Analítica.
-) Estructurar actividades basadas en la estrategia metodológica Aprender a Aprender mediante los simuladores, LaboratorioRPGDocente y Aplicaciones de la Realidad Virtual para las unidades III y IV contempladas en el sílabo de Química Analítica.
-) Socializar la estrategia metodológica Aprender a Aprender a los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, periodo mayo–septiembre 2021, que potencie el aprendizaje para las unidades III y IV contempladas en el sílabo de Química Analítica.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 Estrategias metodológicas.

Las estrategias metodológicas surgen a raíz que el docente dejó de ser el centro de atención, para convertirse en un guía del estudiante durante el aprendizaje. Medina Hidalgo (2018) menciona que las estrategias metodológicas permiten identificar los principios y criterios a través de métodos, técnicas y procedimientos que configuren la forma de actuar del estudiante en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de aprendizajes en el cual se desarrolla habilidades mentales para aprender contenidos.

Según Paredes Villacis y Paredes Villarroel (2017) las estrategias metodológicas, constituyen una herramienta esencial para la enseñanza, motiva el aprendizaje a través de actividades planificadas y organizadas de forma sistémica para construir saberes, desarrollar la inteligencia, las competencias, actuar socialmente y alcanzar el aprendizaje significativo. (p. 26)

2.1.1 Elementos de la estrategia metodológica.

2.1.1.1 Métodos.

Según Arguello Urbina y Sequeira Guzmán (2016). Los métodos son formas de organizar las ideas pedagógicas con el propósito de conseguir que los estudiantes puedan asimilar nuevos conocimientos y desarrollen capacidades o habilidades cognitivas. Existe una dicotomía del método enfocado en la enseñanza – aprendizaje, estos tienen diferentes intenciones y perspectivas, se proyectan a obtener resultados distintos.

El método de enseñanza es la principal vía que toma el docente para lograr los objetivos fijados en el plan de enseñanza, permitiendo compartir y guiar al aprendizaje de los contenidos a sus estudiantes. El método de aprendizaje constituye una secuencia de acciones, actividades u operaciones que le permitan procesar e integrar la información que le resulte útil para su aprendizaje que atienda a sus necesidades académicas. (Navarro Lores & Samón Matos, 2017)

Los métodos son importantes en el proceso educativo permiten trazar un rumbo en busca de una finalidad, además forman parte de la sistematización ordenada y coherente de los aprendizajes.

2.1.1.2 Técnicas.

En sí, para que las estrategias se lleven a cabo, son importante, las técnicas. Una estrategia emplea diversas técnicas para conseguir lo que se propone, en si la técnica se considera procedimientos que se encuentran implícitos dentro de una estrategia (Bedolla Solano, 2018). Entonces se define a las técnicas como un conjunto de herramientas que el método utiliza como recursos, para lograr cumplir con los objetivos de las diferentes actividades académicas y

así lograr un mayor rendimiento en el proceso de aprendizaje, pueden ser utilizadas de forma más o menos mecánica, además son consideradas como estrategias alternativas. (Arguello Urbina y Sequeira Guzmán, 2016)

2.1.1.3 Procedimientos

Los procedimientos son un conjunto de acciones ordenadas, es decir dirigidas a la consecución de una meta, orientadas al desarrollo de una capacidad, (Arguello Urbina y Sequeira Guzmán, 2016). Según Arguello Urbina y Sequeira Guzmán (2016) los métodos, las técnicas y los procedimientos, son el ser de las estrategias metodológicas, ya que las acciones educativas se llevan a cabo gracias a la implementación coherente y secuencial de éstas y así lograr la enseñanza-aprendizaje.

2.1.2 Importancia de las estrategias metodológicas.

Las estrategias metodológicas promueven un aprendizaje significativo en los estudiantes, estas contribuyen a resolver la crisis generada por las transformaciones del ámbito educativo. Actualmente la innovación del ámbito educativo ha surgido debido a la pandemia mundial, ocasionada por el virus Covid-19. Según Arguello Urbina y Sequeira Guzmán (2016) mencionan que es importante utilizar estrategias metodológicas porque permite consolidar el aprendizaje en los estudiantes, a través de procedimientos y habilidades que al ser adquiridas pueden ser utilizadas ante diversas situaciones que se presenten, facilitando a los docentes la forma de guiar a los estudiantes al aprendizaje de forma eficiente. Es indispensable aplicar nuevos métodos técnicas y estrategias que ayuden a incrementar el nivel de competencia de sus estudiantes durante proceso de aprendizaje.

En consecuencia, a la estrategia metodológica, los estudiantes tienen el compromiso de Aprender a Aprender, para ello el docente debe ayudar a desarrollar su potencial intelectual y creativo, a través del empleo de estrategias innovadoras, de acuerdo con las necesidades e intereses de los estudiantes para promover el aprendizaje significativo, es decir, un aprendizaje comprensivo y aplicado a situaciones académicas o de la realidad cambiante. (Quintero Cordero, 2011)

Ademas se menciona la importancia del Aprender a Aprender debido a que forman parte de la autonomía del aprendizaje en los estudiantes a traves de la potenciación de algunos métodos y tecnicas. Según Maestre Azorin (2021), toda habilidad tiene sus técnicas y conociéndolas cualquiera puede sacar el máximo potencial de sus capacidades.

2.2 Estrategias metodológicas de aprendizaje.

El aprendizaje es un proceso que dura toda la vida. Cada estudiante es un mundo diferente con características, habilidades y estilos de aprendizajes únicos, cuyo rol del docente es guiarle a ese aprendizaje, a través de la utilización de estrategias metodológicas de aprendizaje que lo encaminen a un Aprender a Aprender.

Antes de entrar a la cuestión investigativa se debe definir **¿qué es una estrategia de aprendizaje?** Según Nisbet Schuckermith (1987) citado por (Centeno Cruz y Montenegro Blandón, 2020) menciona que las estrategias de aprendizaje se deben entender, como un conjunto de actividades mentales empleadas por el estudiante para favorecer su rendimiento cognitivo de forma efectiva en una situación particular de aprendizaje, facilitando la adquisición de conocimientos, las cuales desarrollen habilidades que vinculen el aprendizaje significativo y constructivo.

Entonces la importancia del uso de las estrategias metodológicas de aprendizaje según Pazmiño Celi (2020) es el contenido de aprendizaje, de las tareas que realizan los estudiantes, de las actividades, que se cumplirán y de las peculiaridades de los alumnos. Por ejemplo, su nivel de desarrollo, los conocimientos previos, el medio que se desenvuelven, la disponibilidad de tecnologías, sus costumbres y su forma de relacionarse con los demás.

2.2.1 Características de las estrategias metodológicas de aprendizaje.

Álvarez Buscan (2017), identifica los siguientes aspectos como los rasgos más característicos de una estrategia de aprendizaje:

- a. Su aplicación no es automática, sino controlada, por ello debe ir acompañada de una prefijación donde se prevé acciones, recursos y situaciones que coadyuven al cumplimiento de un objetivo educativo.
- b. Requieren una serie de recursos para su correcta aplicación y estos a su vez, deben ajustarse al contexto donde se lleva a cabo el proceso de aprendizaje y las necesidades que evidenciaran los estudiantes.
- c. Todas las estrategias están compuestas por una sucesión de elementos más simples, que son las técnicas o tácticas de aprendizaje y las destrezas o habilidades que se espera desarrollar en los estudiantes.

Con el continuo avance científico y tecnológico, las exigencias en el ámbito educativo han aumentado, apareciendo una serie de estrategias de aprendizaje que su clasificación cada vez se vuelve más tediosa. Antes de mencionar al Aprender a Aprender como una estrategia didáctica, es de gran importancia determinar el aporte de la metacognición en la educación y su proceso didáctico en las diferentes ciencias debido a que incide en la adquisición, comprensión, retención y aplicación de lo que se aprende, mejorando la eficacia del aprendizaje, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Según de Ann Brown (1977, 1978, 1980) citado por Bara Soro (2001) define a la metacognición como el control efectuado de una forma deliberada y consiente de la propia actividad cognitiva.

2.3 Estrategia metodológica basada en el Aprender a Aprender.

El aprendizaje metacognitivo fortalece el Aprender a Aprender, ayuda a los estudiantes a ser autónomos y mantener una actitud crítica, sobre los contenidos científicos, generando sus

propias estrategias de aprendizaje. La metacognición dota al estudiante de estrategias y recursos para Aprender a Aprender, a través de una supervisión activa del contenido científico mediante mecanismos autorregulados, controlados para resolver problemas, siendo importante la planificación como la autorregulación de los procesos de aprendizaje, tomando conciencia sobre qué es lo que nos cuesta más aprender y como llegar a ellos. (Palacios Martínez, y otros, 2019)

En la metacognición podemos determinar tres procesos:

-) La planificación o desarrollo de un plan de acción.
-) La supervisión del plan de acción.
-) La evaluación del plan de acción.

2.3.1 Competencia Aprender a Aprender.

La competencia Aprender a Aprender, se orienta hacia el desarrollo de la originalidad, la creatividad, la capacidad crítica, el aprendizaje por procesos y la formación permanente. El significado Aprender a Aprender según Stringher y Caena (2020) es la habilidad y la disposición que tiene una persona para adaptarse a nuevas tareas, mediante la activación de compromiso para investigar, analizar, indagar y practicar cosas que quiere aprender o reforzar a través de la autorregulación cognitiva, durante la actividad de aprender.

Según Sanabria Cárdenas (2020) el concepto Aprender a Aprender fue acuñado por Novack y Gowin en su obra *Aprendiendo a Aprender*, quienes conciben a esta definición como una habilidad superior a la metacognición, que además engloba procesos cognitivos, emociones, motivaciones y condiciones ambientales.

Entonces Aprender a Aprender es la capacidad para proseguir y persistir en el aprendizaje, organizar el propio aprendizaje, lo que conlleva a realizar un control eficaz del tiempo y la información, individual y grupal. Aprender a Aprender, significa que los educandos se comprometan a organizar y construir su conocimiento a partir de sus aprendizajes y experiencias vitales anteriores, con la finalidad de realizar y aplicar el conocimiento y las habilidades en una diversidad de contextos tanto educativos como sociales.

Para entender el Aprender a Aprender hay que tomar en cuenta el desarrollo emocional y cognitivo. Según OECD (2009) es fácil aprender si la enseñanza ofrece los estímulos intelectuales que necesita nuestro cerebro. Los Neuro-científicos consideran al aprendizaje como un proceso cerebral donde el cerebro responde a un estímulo involucrando la percepción y el procesamiento e integración de la información.

De acuerdo con Silva Becerra & Valadez Huizar (2020) Aprender a Aprender implica esfuerzo, disposición e interés del docente y el estudiante, por la actividad reflexiva permanente, no solamente sobre el conocimiento sino sobre sí mismo y la relación con otros.

La mayoría de los estudiantes saben como actuar para alcanzar la meta principal (aprovar las evaluaciones), pero sin comprender los procesos que estan implicados en esta tarea, (medios empleados para lograrlo). Por ello es necesario planificar actividades encaminadas al Aprender a Aprender, con probabilidades de éxito. (Garcia Palacios, 2013)

El papel del estudiante es ser el protagonista de su propio aprendizaje. La responsabilidad del docente no disminuye, solo se ejerce con metas diferentes, encaminadas al logro de la autonomia del aprendiz. Según OECD (2009) la motivación juega un rol fundamental en el éxito del aprendizaje, especialmente la motivación intrínseca. El individuo aprende con mayor facilidad si lo hace por sí mismo, con el deseo de comprender.

2.3.1.1 Proceso de aprendizaje.

El aprendizaje es el resultado de muchos procesos cognitivos planificación de actividades que se va a estudiar o aprender construyendo nuevas representaciones mentales significativas. El aprendizaje supone un cambio potencial de comportamiento, como consecuencia de una práctica o experiencia. El aprendizaje se consigue en diferentes entornos no solo en los educativos, están determinados a mejorar las operaciones cognitivas.

Según Peláez (2009, pág., 24) los procesos de aprendizajes son los dinamismos que realizan los estudiantes para alcanzar el logro de los objetivos educativos que pretenden.

Gráfico 1: Proceso de aprendizaje según el aprender a Aprender.



Autor: Investigador
Fuente: Peláez (2009)

2.3.2 Planificación, método procedimental de estudio, Aprender a Aprender.

Para lograr un aprendizaje significativo se debe planificar las actividades que se desea aprender utilizando estrategias y técnicas que permitan mejorar el conocimiento metacognitivo.

La planificación es un proceso anticipado al aprendizaje, permite tomar decisiones de que aprender, (Ademar Ferreira y Tenutto Soldevilla, 2021) Pág., 19.

La utilización ordenada de estos procedimientos conlleva al estudiante a consolidar el conocimiento, lo que lleva a Aprender a Aprender. En la siguiente planificación como método de estudio se mencionan ciertas técnicas de aprendizaje las cuales se pueden modificar de acuerdo con los aprendizajes de cada estudiante.

Tabla 1: Planificación como un método de estudio para Aprender a Aprender.

Planificación del aprendizaje para Aprender a Aprender				
Asignatura: Química Analítica.				
N.º de unidades de planificación para la técnica de estudio.	3,4	Título de unidades de planificación:	<i>Química Analítica cualitativa.</i> <i>Química Analítica cuantitativa.</i>	
Estrategias	Métodos	Tiempo /Lugar	Técnicas	Objetivos
De apoyo	Trabajo individual	Inicio del acto de estudio.	) Lluvia de ideas.) Cuestionamiento, escalera de la metacognición.	Potenciar la concentración, creatividad y motivación del aprendiz.
Procedimental	Trabajo grupal	Su utilización tiene un tiempo indefinido.	) Toma de apuntes de análisis y síntesis.) Resolución de ejercicios matemáticos.) Investigación.	Fortalecer el proceso metacognitivo y el estudio durante el aprendizaje dirigido y autónomo.
Auto-evaluativa		Su utilización tiene un tiempo indefinido.	) Practica de simulación.) Herramienta que fomenta un informe crítico de lo aprendido	Tomar conciencia de su progreso de aprendizaje, y determinar su Aprender a Aprender

Elaboración por el investigador.

Es de gran importancia la utilización de la estrategia evaluativa durante la labor de Aprender a Aprender, debido a que permite evaluar a la memoria de largo plazo, mediante la elaboración de herramientas metacognitivas, que refuercen el aprendizaje.

2.3.3 Actividades de aprendizaje.

Las actividades de aprendizaje, son estrategias metodológicas diseñadas por el docente y el estudiante para desarrollar capacidades, destrezas, procedimientos, actitudes para aprender los contenidos de la asignatura. Estas distintas tareas se llevan a cabo con un propósito, el cual es avanzar el proceso de aprendizaje. Éste se vuelve un ente activo a investigar, exponer, observar, desarrollar ejercicios, experimentar participando en simulaciones, etc. Las actividades estimulan y comprometen al estudiante a desarrollar procesos intelectuales al involucrarse en ellas, con diferentes intereses y niveles de capacidad como comparar clasificar o resumir. En síntesis: las actividades deben ser creativas, desafiantes, suscitadoras del interés en el estudiante, (motivadoras) progresivas en su grado de dificultad y que no produzcan conflicto cognitivo en el estudiante.

Los trabajos prácticos son una de las actividades importantes en el aprendizaje de las Ciencias experimentales, estos pueden ser programados como una forma para adquirir conocimiento de los distintos fenómenos naturales, como un soporte para la comprensión de conceptos y teorías, en un medio a desarrollar habilidades prácticas y aprender técnicas de laboratorio como una forma de aprender y practicar los procesos y las estrategias de investigación propias de la metodología científica. Dentro de estos trabajos encontramos lo que es la resolución de problemas matemáticos y la experimentación además de la investigación. Para cumplir con el objetivo de estudio, se utiliza ciertos recursos que permitan cumplir con la actividad propuesta.

2.4 Recursos didácticos.

Según Medialdea (2019), se entiende por recurso didáctico al conjunto de medios materiales, tanto físicos como virtuales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza – aprendizaje. En su mayoría los recursos están diseñado por los docentes, actualmente existen recursos en los que los estudiantes pueden manipular virtualmente en la red de internet con el fin de fortalecer y motivar su aprendizaje.

2.4.1 Simuladores que fortalecen la metacognición y el Aprender a Aprender.

En el ámbito educativo, las TICS están al servicio del proceso de enseñanza aprendizaje, aportando herramientas con las que el docente pueda realizar una verdadera educación, adaptada a los diversos estilos cognitivos y de aprendizaje de los alumnos. En forma general la simulación en la educación como estrategia didáctica permite la experimentación y el desarrollo de habilidades cognitivas relevantes, al acercarlos a contextos similares al laboratorio físico. (Villa Chafra, 2020)

La simulación es un método de aprendizaje para los estudiantes, según Martínez Vázquez y Hernandez Pacheco (2021) pág 104, los laboratorios virtuales son herramientas informáticas que aportan las TIC`s y simulan un laboratorio de ensayo químico desde un entorno virtual de aprendizaje, si bien es cierto estos se encuentran limitados para la enseñanza, ofrecen

más plasticidad que un laboratorio real, evitando riesgos biológicos directos. Por ello se ha considerado el uso de los siguientes simuladores virtuales para potenciar el aprendizaje de Química analítica:

1. **Simulador LaboratorioRPGDocente.** - es un programa que simula a través de un juego, el laboratorio de química. Fue desarrollado durante la pandemia, (Covid-19) por Kevin Urbano Antela, para potenciar (fortalecer) el aprendizaje de la Química Analítica en cuanto a la marcha analítica. (Cervera , y otros, 2021)
2. **Aplicaciones de la Realidad Virtual.**
 - **Simulador de prácticas virtuales** – es un programa que ayuda a las determinaciones analíticas manejadas en el análisis cuantitativo de la Química Analítica. (García Jiménez, Nieves García, y Casado Parada, 2020)
 - **Crocodile Chemistry 605:** Software que simula actividades experimentales con un realismo 3D. Esta aplicación ofrece una amplia gama de experimentos simulados de acuerdo con la vida real.
 - **Chemlab:** Es un conjunto de simulaciones realistas y sofisticadas que cubren laboratorios de química orgánica y general y analítica.
 - **Blogspot Laboratorio Virtual:** Blog, que consta con varias aplicaciones prácticas que facilita el aprendizaje a través de la experimentación utilizando equipos de laboratorio.

Los simuladores son útiles dentro de la estrategia metodológica Aprender a Aprender, estos permiten potenciar el aprendizaje de los estudiantes facilitando el desarrollo de tres propósitos educativos. Según Davini (2008) estos son:

-) Profundizar la comprensión de conocimientos (leyes, principios, teorías, investigaciones) de manera visual, dinámica, activa e interesante.
-) Desarrollar habilidades para resolver problemas prácticos.
-) Promover competencias para la búsqueda y el manejo de informaciones, con utilización de herramientas informática.

2.5 Aprendizaje de Química Analítica.

La Química Analítica es la ciencia que estudia el conjunto de principios leyes y técnicas cuya finalidad es la determinación de la composición química. El conjunto de técnicas operatorias puesto al servicio de dicha finalidad construye el análisis químico. (Burriel Martí, Lucena Conde, Arrivas Jimeno, y Hernández Méndez, 1985)

La Química analítica es una asignatura eminentemente práctica, su fortaleza principal es en resolver ejercicios. Según Brovelli Sepúlveda, et.al., (2018, pág, 100) en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales deben estar presentes dos componentes fundamentales: teoría y práctica. Sin embargo, estos componentes muy poco se han logrado cumplir, debido a la virtualidad, en lo teórico debido a la escasa implementación de técnicas de

estudio metacognitivas. Por otra parte, el trabajo experimental presencial, se ha compensado a través de herramientas digitales (TIC`s), como es la utilización de laboratorios virtuales.

Al aplicar interdisciplinariamente estas estrategias metodológicas del Aprender a Aprender, se logrará potenciar el aprendizaje de la asignatura de Química analítica. Por eso Guilcapi Sagñay (2020, pág, 14) menciona en su investigación que; los recursos didácticos son mediadores, pautas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, este debe ser reflexivo, intencional y selectivo, en función de cumplir con los objetivos. Estas herramientas de aprendizaje provenientes de las estrategias metodológicas del Aprender a Aprender, son útiles para producir cambios significativos en el conocimiento de los estudiantes, ayudando al docente a mejorar el desempeño e interaprendizaje de los mismos.

2.5.1 Potenciar el aprendizaje de Química Analítica.

Potenciar el aprendizaje es mejorar la capacidad de aprender, haciendo uso de técnicas o recursos tanto físicos como digitales, que ayuden a elevar el estado emocional como estudiantes al utilizar instrumentos atractivos que favorezcan el funcionamiento mental y refuercen los contenidos teóricos y analíticos, además que incentiven a la resolución de ejercicios de análisis químico como parte de la matemática química, lo que potenciará de manera emotiva el aprendizaje de la Química Analítica.

El reforzar el aprendizaje no es solo limitarse a memorizar contenidos o mecanizar ejercicios matemáticos, expuestos en Química Analítica, por el contrario, se debe ingresar a un proceso mental profundo, que garantice guardar la información adquirida en la memoria de largo plazo. Lograr incursionar en este tipo de aprendizaje se ha convertido en una tarea titánica, que no solo involucra el trabajo del docente, sino de sí mismo y de los agentes externos a las instituciones educativas.

Según Rocha Gamez y Granados Guzmán (2021, pág., 913) señala ciertos factores que inciden en el aprendizaje, Aprender a Aprender, los cuales son: el plan de estudios, el perfil del estudiante, la metodología didáctica, el proceso de aprendizaje, los recursos utilizar, etc. Estos deben estar estructurados y correlacionados de tal forma que en conjunto trabajen para lograr un aprendizaje significativo y metacognitivo.

Como requerimiento para que los alumnos obtengan sus logros individuales y solo a través de sus propios esfuerzos es manejarnos bajo el paradigma de la teoría del aprendizaje logrado por competencias, (Rocha Gamez y Granados Guzmán, 2021). El utilizar recursos digitales para lograr el potencial de aprendizaje debe contribuir a la capacidad de autoevaluar su conocimiento teórico-práctico y desde este punto de análisis, esforzarnos en su mejora para optimizar su rendimiento académico. Este proceso en esta investigación estuvo enfocado en las unidades de análisis cualitativo y análisis cuantitativo de Química Analítica.

-) El estudio de la Química Analítica cualitativa tiene por objeto el reconocimiento o identificación de los elementos o de los grupos químicos presentes en una muestra, por lo tanto, estudia los medios para poder identificar los componentes químicos de una muestra.
-) La materia de análisis cuantitativo en su proceso utiliza diferentes métodos para analizar una muestra y cuantificar sus componentes por lo que son incursiones teóricos-prácticos, debido a esto se pretende que los alumnos puedan integrar dichos contenidos teóricos y prácticos y finalmente obtener el resultado del análisis de una muestra problemas sin error.

3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

3.1 Tipos de investigación.

La presente investigación fue cualitativa lo que implicó un énfasis en los procesos y en los significados que no son rigurosamente examinados medidos en términos de cantidad, además es un método para recoger y evaluar datos sobre la estrategia metodológica Aprender a Aprender y de qué manera esta potencia el aprendizaje de Química Analítica.

3.1.1 Por el nivel o alcance.

3.1.1.1 Exploratorio.

Con esta investigación se pretendió dar una visión general sobre el tema elegido respecto a una determinada realidad, en donde se analizó la estrategia metodológica Aprender a Aprender con los estudiantes del cuarto semestre quienes reciben la asignatura de Química Analítica.

3.1.1.2 Descriptivo.

En esta investigación se detalló la estrategia metodológica Aprender a Aprender y describió los procesos y la importancia de incursionar en estas herramientas, para que estudiantes de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, lo apliquen en el desarrollo teórico-práctico durante el aprendizaje de Química Analítica.

3.1.2 Por el lugar.

3.1.2.1 De campo.

Se realizó directamente con los estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo específicamente con los alumnos de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

3.1.2.2 Bibliográfica.

Se ejecutó la conformación del marco teórico a través de una revisión minuciosa de diversos documentos (libros, revistas, artículos científicos, etc.), para recopilar toda la información necesaria, la cual permitió justificar la investigación propuesta.

3.2 Diseño de investigación.

La investigación fue no experimental, ya que no se manipularon las variables de forma intencional, debido a que no estuvo basada en la observación de fenómenos.

3.2.1 Transversal.

Es transversal porque el instrumento de investigación se aplicó en un momento determinado y tiempo único, en el periodo académico mayo – septiembre 2021.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.3.1 Encuesta.

Según Casas Anguita, Repullo Labrador, y Donado Campos (2003 pág, 527) la técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Para sustentar este trabajo investigativo se elaboró una encuesta con preguntas cerradas destinada a los estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, en el periodo Mayo-septiembre 2021.

3.3.2 Cuestionario.

Es un instrumento básico utilizado en la investigación, recoge información organizada de las variables implicadas en el objetivo a través de indicadores presentes en la encuesta (Casas Anguita, J et al. 2003). Las preguntas fueron diseñadas con opciones claras, precisas y concretas, dirigidas a los estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, en el periodo mayo-septiembre 2021. Se elaboró un cuestionario de 10 preguntas de selección múltiple según la escala de likert y fue enviada a través de la plataforma form que facilita la Universidad Nacional de Chimborazo.

3.4 Unidad de análisis.

3.4.1 Población de estudio.

Este trabajo de investigación se realizó con una población constituida por 26 estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo mayo- septiembre 2021 de la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías.

3.4.2 Tamaño de muestra.

Por ser una muestra limitada se trabajó con todos los integrantes expuestos en la población de estudio.

3.5 Método de análisis y procesamiento de datos.

3.5.1 Técnicas de análisis.

Se tabuló los datos recogidos de forma estadística, dependiendo de las variables de estudio, a través de la elaboración de tablas y gráficos, de fácil comprensión, mediante el programa de Microsoft Excel.

3.5.2 Interpretación de información.

Una vez recogida la información de las encuestas se procedió al análisis de los resultados obtenidos, lo que permitió interpretar los datos, comparando con citas bibliográficas de ciertos trabajos relacionados, para determinar el cumplimiento con el estado del arte.

4. CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Con el fin de cumplir con los objetivos planteados en este trabajo investigativo, se presentan los resultados obtenidos a partir de la encuesta de satisfacción, conseguida de los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología.

Pregunta 1. Después de haber presentado las actividades expuestas en el proyecto: ¿Qué es para usted una estrategia metodológica de aprendizaje?

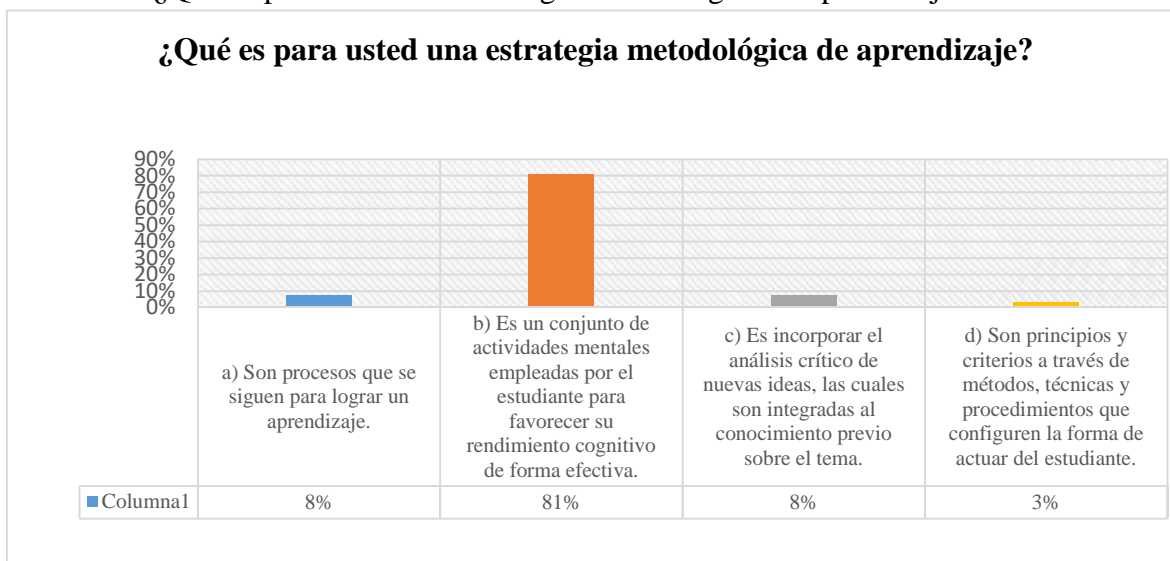
Tabla 2: ¿Qué es para usted una estrategia metodológica de aprendizaje?

Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Son procesos que se siguen para lograr un aprendizaje.	2	7.69%
b) Es un conjunto de actividades mentales empleadas por el estudiante para favorecer su rendimiento cognitivo de forma efectiva.	21	80.77%
c) Es incorporar el análisis crítico de nuevas ideas, las cuales son integradas al conocimiento previo sobre el tema.	2	7.69%
d) Son principios y criterios a través de métodos, técnicas y procedimientos que configuren la forma de actuar del estudiante.	1	3.85%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.

Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 2: ¿Qué es para usted una estrategia metodológica de aprendizaje?



Elaborado por: Eduardo Bermeo

Fuente: Tabla 2.

Análisis de resultados: De acuerdo con los resultados obtenidos en esta pregunta sobre, ¿qué es la estrategia metodológica de aprendizaje? el 8% hizo mención a los procesos que se siguen para lograr un aprendizaje, el 81% de la población siendo la mayoría demostró comprender el significado y contestó que es un conjunto de actividades mentales empleadas por el estudiante para favorecer el rendimiento cognitivo de forma efectiva, el 8% respondió que es incorporar el análisis crítico de nuevas ideas, las cuales son integradas al conocimiento previo sobre el tema, el 3% de la población restante manifestó que son principios y criterios a través de métodos, técnicas y procedimientos que configuren la forma de actuar del estudiante.

Interpretación de resultados: Es importante comprender la concepción y procedimientos a seguir, que tiene una estrategia metodológica de aprendizaje antes de incursionar en un proceso de aprendizaje adecuado, según los resultados obtenidos se puede visualizar que 81% de la población encuestada comprendió el contenido expuesto por Centeno Cruz & Montenegro Blandón, (2020) en su cita, mencionando a la estrategia metodológica, como un conjunto de actividades mentales empleadas por el estudiante, para favorecer su rendimiento cognitivo de forma efectiva y así facilitar la adquisición de conocimientos, de las diferentes temáticas a estudiar que posee la asignatura de Química Analítica, desarrollando además habilidades que vinculen el aprendizaje significativo y constructivo. Por lo tanto, la utilización adecuada de este trabajo de investigación contribuye a mejorar el aprendizaje en los estudiantes.

Pregunta 2: ¿Considera usted importante el uso de estrategias metodológicas de aprendizaje?

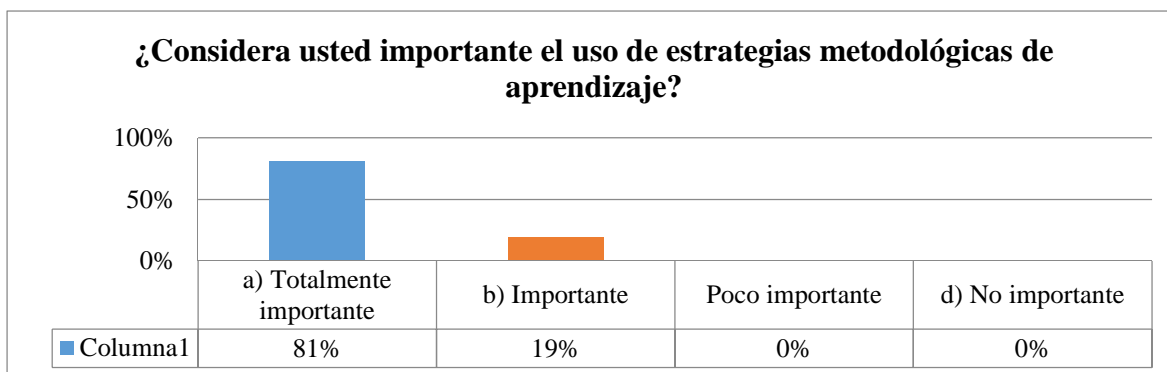
Tabla 3: ¿Considera usted importante el uso de estrategias metodológicas de aprendizaje?

Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Totalmente importante	21	81%
b) Importante	5	19%
c) Poco importante	0	0%
d) No importante	0	0%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.

Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 3: ¿Considera usted importante el uso de estrategias metodológicas de aprendizaje?



Elaborado por: Eduardo Bermeo

Fuente: Tabla 3.

Análisis de resultados: Del 100% de los encuestados, el 81% manifestó que es totalmente importante el uso de estrategias metodológicas de aprendizaje, mientras que el 19% respondió que es importante.

Interpretación de resultados: Tomando en cuenta la concepción expuesta en la primera pregunta, y los datos obtenidos de la población encuestada, quienes consideraron totalmente importante e importante el uso de estrategias metodológicas de aprendizaje, porque convierte a los estudiantes en protagonistas activos del mismo. Según Martillo Lecaro & Naranjo Morán, (2017) la utilización de esta estrategia estimula el aprendizaje autónomo, ya que se aplica actividades dinámicas e innovadoras que logran mejorar la atención y concentración durante el proceso de estudio.

Pregunta 3: De acuerdo a la estrategia metodológica de aprendizaje que utiliza usted, ¿qué nivel de logro a alcanzado en el proceso de aprender Química Analítica?

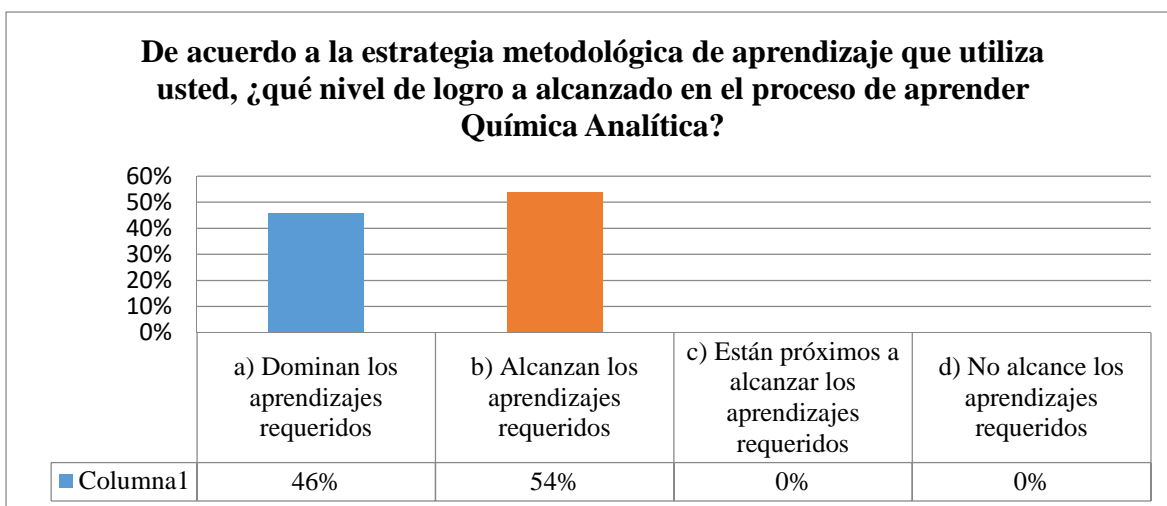
Tabla 4: De acuerdo a la estrategia metodológica de aprendizaje que utiliza usted, ¿qué nivel de logro a alcanzado en el proceso de aprender Química Analítica?

Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Dominan los aprendizajes requeridos	12	46%
b) Alcanza los aprendizajes requeridos	14	54%
c) Están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos	0	0%
d) No alcance los aprendizajes requeridos	0	0%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.

Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 4: De acuerdo a la estrategia metodológica de aprendizaje que utiliza usted, ¿qué nivel de logro a alcanzado en el proceso de aprender Química Analítica?



Elaborado por: Eduardo Bermeo

Fuente: Tabla 4.

Análisis de resultados: Como se muestra en el gráfico un 46% de los encuestados expresaron que las estrategias metodológicas que ellos utilizan para el proceso de aprender Química Analítica les ha permitido dominar los aprendizajes requeridos, mientras que el 54% solo han logrado alcanzar los aprendizajes requeridos.

Interpretación de resultados: El utilizar una estrategia metodológica para el aprendizaje de Química Analítica, mejora la experiencia pedagógica en el estudiante. De acuerdo con el 54% de la población encuestada aluden a la estrategia que utilizan expresando que solo han logrado alcanzar los aprendizajes, por consiguiente se debe incorporar cambios en las mismas de manera adecuada. Como menciona Hurtado, Echeverri, Rivera, y Forgiony (2018) en su investigación, “la estrategia de aprendizaje debe comprenderse como un comportamiento planificado que seleccione, organice los mecanismos cognitivos” tales actos deben activar, motivar, orientar, organizar la información, y promover a alcanzar los conocimientos, su utilización debe ser simultánea durante las actividades a aprender.

Pregunta 4: ¿Cuán importante considera usted el uso de la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje la asignatura de Química Analítica?

Tabla 5: ¿Cuán importante considera usted el uso de la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje la asignatura de Química Analítica?

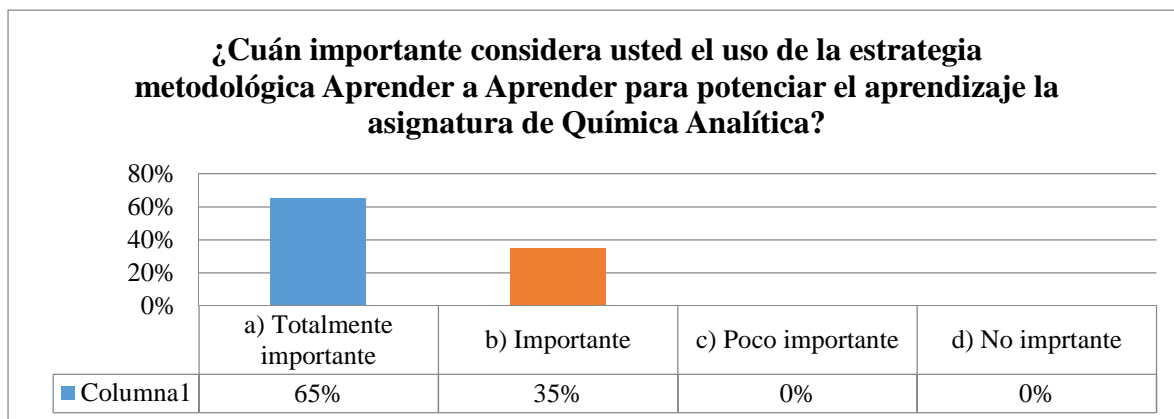
Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Totalmente importante	17	65%
b) Importante	9	35%
c) Poco importante	0	0%

d) No importante	0	0%
------------------	---	----

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.

Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 5: ¿Cuán importante considera usted el uso de la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje la asignatura de Química Analítica?



Elaborado por: Eduardo Bermeo

Fuente: Tabla 5.

Análisis de resultados: Del 100% de los encuestados el 65% de la población respondió que es totalmente importante el uso de la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje de la asignatura de Química Analítica, en cuanto al 35% de los mismos respondieron que es importante tomando en cuenta el cuestionamiento anterior.

Interpretación de resultados: Según el 65% y 35% de la población encuestada señaló que es totalmente importante e importante el uso de la estrategia metodológica basada en el Aprender a Aprender porque fortalece el aprendizaje autónomo y su criticidad, sobre los contenidos científicos y prácticos lo que permite desarrollar una competencia para aprender. De acuerdo con Lluch Molins y Portillo Vidiella (2018) “el aprendizaje es más constructivo que reproductivo” a partir de este cuestionamiento nacen los aprendizajes por competencias, donde el sujeto aprende de acuerdo con el futuro que desea formar para vida. Por lo tanto, la importancia de Aprender a Aprender radica en generar habilidades que incrementen la capacidad de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades. En cuanto al aprendizaje de Química Analítica según Brovelli Sepúlveda, Cañas Urrutia, & Bobadilla Gómez (2018, pág, 100) el aprendizaje de las ciencias experimentales debe estar presentes dos componentes fundamentales: teoría y práctica.

Pregunta 5: ¿Está usted de acuerdo que la estrategia de planificación propuesta como método de estudio, fomente el Aprender a Aprender?

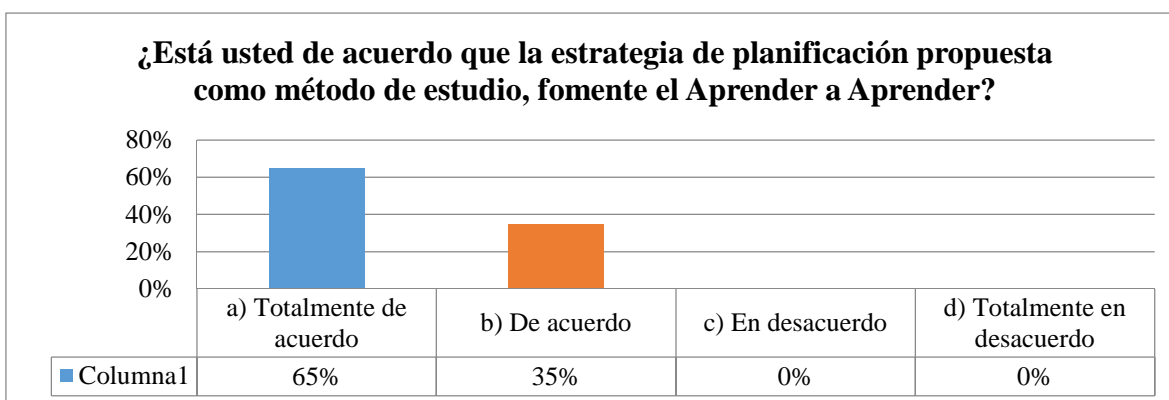
Tabla 6: ¿Está usted de acuerdo que la estrategia de planificación propuesta como método de estudio, fomente el Aprender a Aprender?

Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Totalmente de acuerdo	17	65%
b) De acuerdo	9	35%
c) En desacuerdo	0	0%
d) Totalmente en desacuerdo	0	0%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.

Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 6: ¿Está usted de acuerdo que la estrategia de planificación propuesta como método de estudio, fomente el Aprender a Aprender?



Elaborado por: Eduardo Bermeo

Fuente: Tabla 6.

Análisis de resultados: Como se observa en el gráfico, el 65% de los estudiantes encuestados estuvo totalmente de acuerdo, que la estrategia de planificación propuesta como método de estudio fomenta el Aprender a Aprender, en cuanto al 35% se encuentran de acuerdo con lo mencionado en la pregunta.

Interpretación de resultados: La planificación como estrategia de estudio promueve, diseña y orienta el aprendizaje a fines académicos. Tomando en cuenta los resultados de la encuesta de satisfacción el 100% de la población encuestada estuvo totalmente de acuerdo y de acuerdo con esta estrategia presentada como método de estudio para lograr el Aprender a Aprender en los contenidos de la asignatura de Química Analítica. Según Carriazo Díaz, Perez Reyes, & Gavira Bustamante (2020) la planificación es una herramienta de gestión muy eficaz y útil para trabajar con perspectiva de futuro, donde el estudiante se sienta a gusto de aprender y colocar en práctica lo aprendido. De acuerdo con Chico Villacís (2020) las actividades que se tratan dentro de la planificación son esenciales para el desarrollo de las capacidades de aprendizaje en los estudiantes y así lograr el entendimiento del contenido científico a través de subestrategias que se encuentran dentro de la misma. A modo de conclusión la planificación permite el ordenamiento de las actividades académicas de aprendizaje para desarrollar la competencia de Aprender a Aprender en cada uno de los estudiantes.

Pregunta 6: ¿Cree usted que los simuladores aplicados a la guía de actividades didácticas para el Aprender a Aprender, ha logrado motivar y evaluar los conocimientos en la asignatura de Química Analítica?

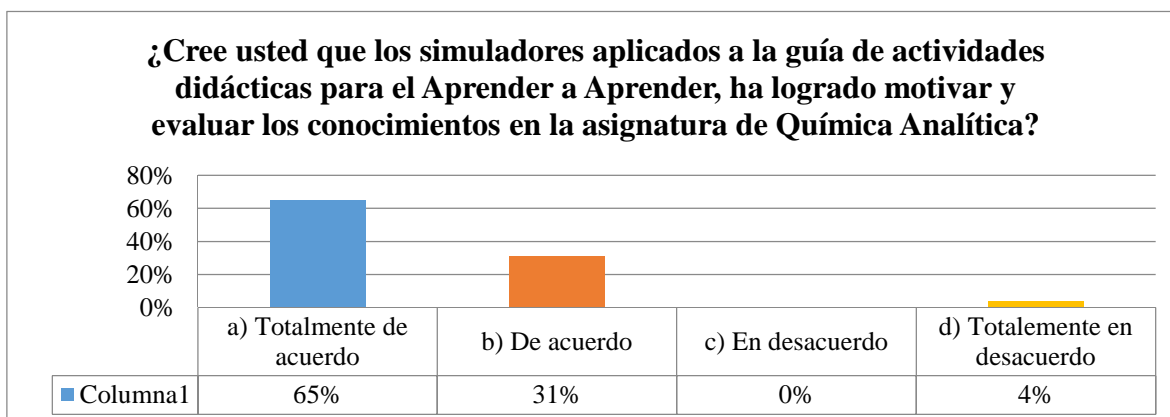
Tabla 7: ¿Cree usted que los simuladores aplicados a la guía de actividades didácticas para el Aprender a Aprender, ha logrado motivar y evaluar los conocimientos en la asignatura de Química Analítica?

Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Totalmente de acuerdo	17	65%
b) De acuerdo	8	31%
c) En desacuerdo	0	0%
d) Totalmente en desacuerdo	1	4%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.

Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 7: ¿Cree usted que los simuladores aplicados a la guía de actividades didácticas para el Aprender a Aprender, ha logrado motivar y evaluar los conocimientos en la asignatura de Química Analítica?



Elaborado por: Eduardo Bermeo

Fuente: Tabla 7.

Análisis de resultados: Del 100% de encuestados, el 65% de la población respondió que están totalmente de acuerdo con la aplicación de los simuladores en la guía de actividades didácticas para Aprender a Aprender ya que ha logrado motivar y evaluar los conocimientos de la asignatura de Química Analítica en cuanto al 31% de los estudiantes mencionan estar de acuerdo, un 4% correspondiente a un estudiante menciona estar totalmente en desacuerdo con lo propuesto.

Interpretación de resultados: Los simuladores utilizados como recursos didácticos virtuales facilitan el aprendizaje, según mencionó el 65% y 31% de estudiantes encuestados, permitiéndoles manipular virtualmente, materiales y reactivos de forma experimental, sin miedo

a sufrir accidentes; Según aluden ellos durante la emergencia sanitaria Covid-19 su utilización a sustituido a los laboratorios físicos. De acuerdo con Martínez Vázquez y Hernández Pacheco (2021 pág 104). Los laboratorios virtuales son herramientas informáticas que aportan las TIC`s y simulan un laboratorio de ensayo químico desde un entorno virtual de aprendizaje, si bien es cierto, estos se encuentran limitados para la enseñanza, ofrecen más plasticidad que un laboratorio real, evitando riesgos biológicos directos por lo que se considera como un instrumento que permite potenciar el aprendizaje de Química analítica.

Pregunta 7: ¿Considera usted importante el uso de los simuladores virtuales como potenciador de aprendizaje que además permita cumplir con las actividades expuestas en la asignatura de Química Analítica?

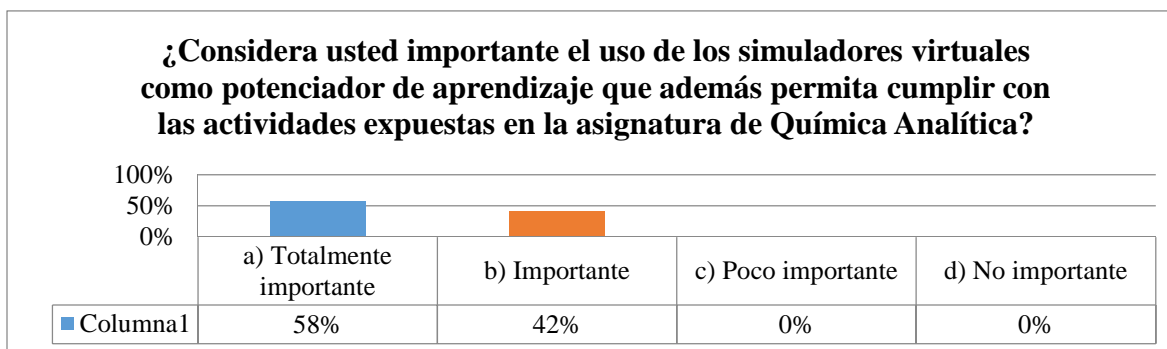
Tabla 8: ¿Considera usted importante el uso de los simuladores virtuales como potenciador de aprendizaje que además permita cumplir con las actividades expuestas en la asignatura de Química Analítica?

Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Totalmente importante	15	58%
b) Importante	11	42%
c) Poco importante	0	0%
d) No importante	0	0%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.

Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 8: ¿Considera usted importante el uso de los simuladores virtuales como potenciador de aprendizaje que además permita cumplir con las actividades expuestas en la asignatura de Química Analítica?



Elaborado por: Eduardo Bermeo

Fuente: Tabla 8.

Análisis de resultados: Como se observa en el gráfico, el 58% de la población encuestada consideró totalmente importante el uso de los simuladores virtuales como potenciador de aprendizaje que además permite cumplir con las actividades expuestas en la asignatura de Química Analítica, el 42% considera importante.

Interpretación de resultados: De acuerdo con el 58% y el 42% los encuestados indicó que es totalmente importante e importante la simulación para desarrollar un cambio de ambiente en el aprendizaje lo que hace posible el logro de determinados objetivos educativos conjuntamente con actividades diversas, además fomenta la iniciativa personal, autonomía y curiosidad. De acuerdo con Contreras Gelves, et, al., (2010) los simuladores constituyen un procedimiento tanto para la formación de conceptos y construcción de conocimientos, por lo general la aplicación de esta nueva estrategia de aprendizaje potencia el conocimiento de los estudiantes, especialmente en los laboratorios de Química Analítica como nuevos contextos. El incluir estas herramientas en el proceso educativo de aprendizaje potencia la relación tecnología – educación y fomenta la curiosidad, análisis y comprensión del contenido científico, en cuanto a la asignatura de Química Analítica.

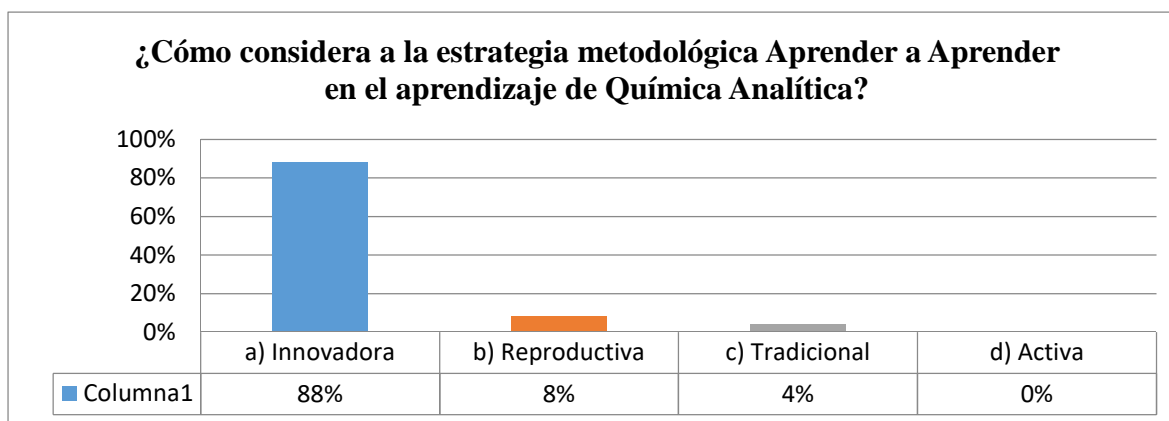
Pregunta 8: De acuerdo con las actividades de aprendizaje presentadas. ¿Cómo considera a la estrategia metodológica Aprender a Aprender en el aprendizaje de Química Analítica?

Tabla 9: ¿Cómo considera a la estrategia metodológica Aprender a Aprender en el aprendizaje de Química Analítica?

Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Innovadora	23	88%
b) Reproductiva	2	8%
c) Tradicional	1	4%
d) Activa	0	0%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.
Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 9: ¿Cómo considera a la estrategia metodológica Aprender a Aprender en el aprendizaje de Química Analítica?



Elaborado por: Eduardo Bermeo
Fuente: Tabla 9.

Análisis de resultados: Del 100% de los encuestados, el 88% de la población lo consideró innovadora a la estrategia metodológica Aprender a Aprender para el aprendizaje de Química Analítica, un 8% reproductiva un 4% tradicional.

Interpretación de resultados: Tomando en cuenta los resultados de la encuesta mostró que un 88% de los estudiantes, consideró a la estrategia presentada en el trabajo de investigación es innovadora debido a los procesos evolutivos educacionales que se ha dado a través del tiempo en el aprendizaje de Química Analítica y otras asignaturas, la estrategia metodológica Aprender a Aprender se considera innovadora, porque ayuda a fortalecer el proceso autónomo de aprendizaje en los estudiantes. Según Murillo (2017) la innovación educativa implica la implementación de un cambio significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incorporando materiales, métodos y contenidos implicados en el aprender, estos relacionados con la calidad, aportación de valor y relevancia para las instituciones educativas y a los grupos de interés externo.

Pregunta 9: ¿Considera usted que con cualquiera de los temas expuestos en el silabo de la asignatura de Química Analítica se puede aplicar la estrategia metodológica Aprender a Aprender?

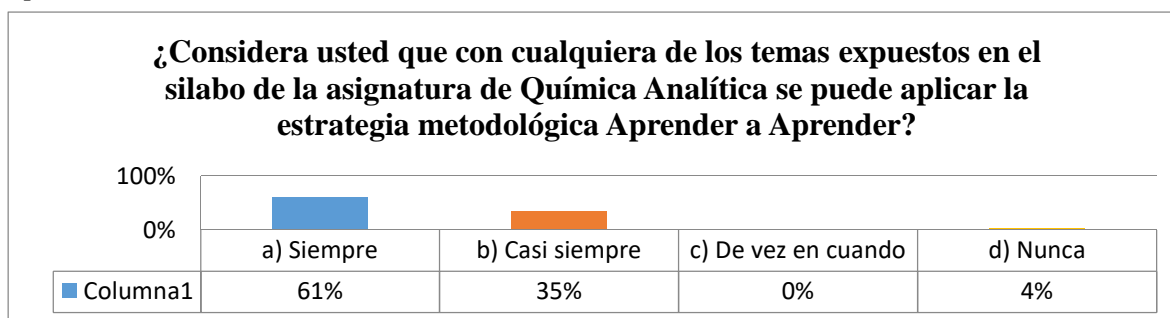
Tabla 10: ¿Considera usted que con cualquiera de los temas expuestos en el silabo de la asignatura de Química Analítica se puede aplicar la estrategia metodológica Aprender a Aprender?

Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Siempre	16	61%
b) Casi siempre	9	35%
c) De vez en cuando	0	0%
d) Nunca	1	4%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.

Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 10: ¿Considera usted que con cualquiera de los temas expuestos en el silabo de la asignatura de Química Analítica se puede aplicar la estrategia metodológica Aprender a Aprender?



Elaborado por: Eduardo Bermeo

Fuente: Tabla 10.

Análisis de resultados: Como se observa en el gráfico número 10, el 61% de los encuestados respondió que siempre se puede aplicar la estrategia metodológica Aprender a Aprender en los temas expuestos en el silabo de la asignatura de Química Analítica., un 35% mencionaron que casi siempre y el 4% que nunca.

Interpretación de resultados: La asignatura de Química Analítica es una ciencia experimental (práctica), y de acuerdo con el 96% de encuestados quienes contestaron entre siempre y casi siempre es de gran importancia el uso de la planificación como método ordenado de aprendizaje y del laboratorio como recurso físico o digital para comprender los contenidos científicos y cumplir con las actividades propuestas. Además, según indica Brovelli Sepúlveda, Et, al., (2018, pág, 100) la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales siempre deben estar presentes dos componentes fundamentales: teoría y práctica. Por ello Carriazo Díaz, et, al., (2020) menciona que la planificación es una herramienta de gestión muy eficaz y útil para trabajar con perspectiva de futuro, donde el estudiante se sienta a gusto de aprender y colocar en práctica lo aprendido. Por eso Guilcapi Sagnay (2020, pág, 14) menciona en su investigación que; los recursos didácticos son mediadores, pautas en el proceso de aprendizaje, este debe ser reflexivo, intencional y selectivo, en función de cumplir con los objetivos.

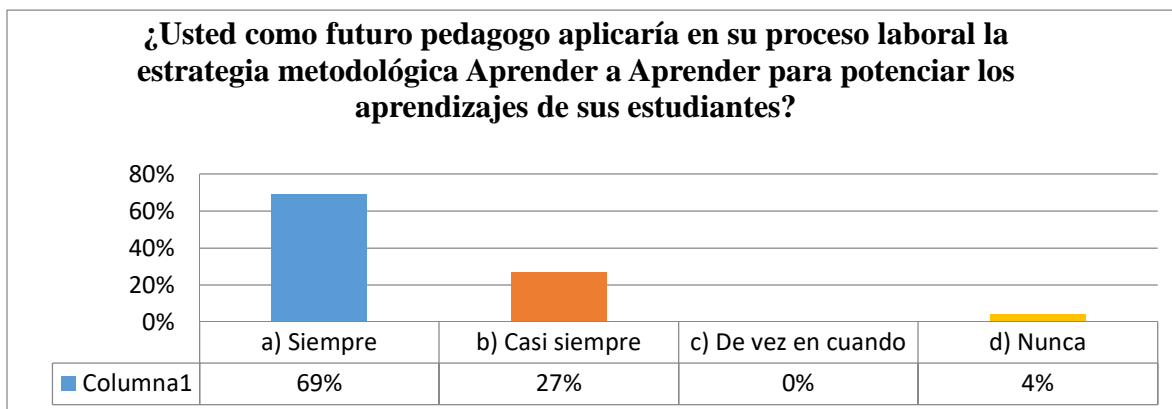
Pregunta 10: ¿Usted como futuro pedagogo aplicaría en su proceso laboral la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar los aprendizajes de sus estudiantes?

Tabla 11: *¿Usted como futuro pedagogo aplicaría en su proceso laboral la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar los aprendizajes de sus estudiantes?*

Opciones	Estudiantes	Porcentajes
a) Siempre	18	69%
b) Casi siempre	7	27%
c) De vez en cuando	0	0%
d) Nunca	1	4%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía: Química y Biología.
Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 11: ¿Usted como futuro pedagogo aplicaría en su proceso laboral la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar los aprendizajes de sus estudiantes?



Elaborado por: Eduardo Bermeo

Fuente: Tabla 11.

Análisis de resultados: Del 100% de los encuestados, el 69% de ellos mencionaron que como futuros pedagogos siempre aplicarían en su proceso laboral la estrategia metodológica Aprender a Aprender para así potenciar los aprendizajes de sus estudiantes, el otro 27% de la población respondieron que lo utilizarían casi siempre.

Interpretación de resultados: De acuerdo con los resultados, obtenidos en la encuesta, es importante la aplicación de la estrategia metodológica Aprender a Aprender en el proceso laboral educativo, porque mejoran y organizan la capacidad de aprender, desarrollando competencias en los estudiantes para la realización de actividades académicas, favoreciendo el funcionamiento mental y reforzando contenidos científicos de manera analítica, además potencian de manera emotiva el aprendizaje de la Química Analítica. Por consiguiente permite incursionar en este tipo de aprendizaje ya que se ha convertido en una tarea titánica, que no solo involucra el trabajo del docente, sino de sí mismo y de los agentes externos a las instituciones educativas.

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

- El desarrollar la estrategia metodológica basada en el Aprender a Aprender, permitió incursionar en la planificación como un método de estudio innovador, que aporte al aprendizaje constructivo, significativo, analítico y motivador, desarrollando una conducta organizada para aprender, lo que mejorará potencialmente el aprendizaje de en la asignatura de Química Analítica.
- Durante el proceso de investigación, se fundamentó teóricamente los elementos constitutivos de la estrategia metodológica basada en el Aprender a Aprender, además para entender el constructo teórico, se ha tomado en cuenta al aprendizaje metacognitivo el cual permitió generar estrategias de aprendizaje autorregulado, utilizando la planificación como un proceso de plan de acción, supervisión, y evaluación de los aprendizajes.
- Para cumplir con el trabajo investigativo se elaboró una guía de actividades la cual se aplicó el proceso de la estrategia metodológica Aprender a Aprender, incursionando también en recursos virtuales para potenciar el aprendizaje como son los laboratorios de simulación, estas herramientas influyen y motivan a los estudiantes, por consiguiente, estos generan competencias en el saber ser, saber hacer y el saber científico. De acuerdo con el 65% de la población encuestada mencionaron que la guía de actividades didácticas para Aprender a Aprender ha logrado motivar y evaluar los conocimientos de la asignatura de Química Analítica, contribuyendo positivamente al desarrollo del aprendizaje autónomo. Según (Pino Torrens, 2020) una guía didáctica es un documento que permite dirigir en un 90% hacia un camino donde se planifica, organiza, facilita u orienta el conocimiento hacia el fin requerido.
- Para dar cumplimiento a lo propuesto en el trabajo investigativo se socializó de forma virtual las actividades presentadas en la cual se obtuvo que el 46% comprendió el significado de estrategia metodológica de aprendizaje, en cuanto a su utilización el 81% de los encuestados mencionan que es totalmente importante. Por consiguiente, de acuerdo con los datos obtenidos a través del instrumento de recolección, el 96% mencionan que utilizarían la estrategia metodológica Aprender a Aprender en su labor profesional, para mejorar la capacidad de aprendizaje en sus estudiantes y así desarrollar competencias en la asignatura de Química Analítica.

5.2 Recomendaciones.

- Se recomienda la utilización de la estrategia metodológica basada en el Aprender a Aprender, a los estudiantes que cursan la asignatura de química analítica, porque les permitirá organizar su tiempo de estudio al utilizar la planificación como un método de estudio, debido a que esta consta con estrategias que guían hacia un aprendizaje ordenado ayudando a organizar los tiempos de estudio.
- Para lograr una mejoría en el proceso de aprendizaje, los estudiantes deben de planificar su proceso de estudio, además este proceso permite cumplir con los propósitos y metas trazadas a largo plazo.
- Se recomienda utilizar herramientas que permitan el análisis durante el proceso de aprendizaje, en este caso los simuladores virtuales, debido a que estos ayudan los mejorar los procesos metacognitivos como estudiante de la era moderna y tecnológica, como consecuencia de ello salimos del proceso de aprendizaje tradicional.
- Como última recomendación, se sugiere la utilización de la guía de actividades planteada en esta investigación para potenciar el aprendizaje de la asignatura de Química Analítica.

6. BIBLIOGRAFÍA.

- Arguello Urbina, B. L., & Sequeira Guzmán, M. E. (2016). *Estrategias metodológicas relacionadas a la enseñanza-aprendizaje de la disciplina: Historia de Nicaragua*. Juigalpa-Chontales: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Recuperado el 16 de 08 de 2021, de <https://repositorio.unan.edu.ni/1638/1/10564.pdf>
- Peláez, M. R. (2009). *Guía de técnicas de estudio para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del instituto de educación básica por cooperativade el Chol, Baja verapaz*. Guatemala.: Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado el 28 de 08 de 2021, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1988.pdf
- Ademar Ferreira, H., & Tenutto Soldevilla, M. A. (2021). *Planificar, enseñar, aprender y evaluar en educación superior*. Ciudad autónoma de Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didactico. S:R:L:. Recuperado el 28 de 08 de 2021, de <https://bit.ly/3sTZvut>
- Álvarez Buscan, N. d. (2017). *Estrategia metodológica para el aprendizaje de las matemáticas, en el 7º año de E.G.B. de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe Quilloac, periodo 2016-2017*. Cuenca - Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana. Recuperado el 29 de 07 de 2021, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14497/4/UPS-CT007138.pdf>
- Banco Mundial. (26 de septiembre de 2017). *El Banco mundial alerta sobre una “crisis del aprendizaje” en la educación a nivel mundial*. Recuperado el 27 de 08 de 2021, de Blog Banco Mundial.: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2017/09/26/world-bank-warns-of-learning-crisis-in-global-education>
- Banco Mundial. (17 de marzo de 2021). *Se debe actuar de inmediato para hacerle frente a la enorme crisis educativa en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 02 de 09 de 2021, de Banco Mundial: <https://bit.ly/38Blmxk>
- Bara Soro, P. M. (2001). *Estrategias metacognitivas y de aprendizaje: estudio empirico sobre el efecto de la aplicación de un programa metacognitivo, y el dominio de las estrategias de aprendizaje en estudiantes de E.S.O, B.U.P y universidad*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 30 de 07 de 2021, de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/4765/1/T25562.pdf>
- Bedolla Solano, R. (2018). Programa educativo de tecnicas y habitos de estudio para lograr aprendizajes sutentables en estudiantes de nuevo ingreso al nivel superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(2), 73 - 94. Recuperado el 16 de 08 de 2021, de <https://bit.ly/3sljemq>
- Bellei, C., & UNESCO. (2013). *Situación Educativa de America Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015*. Santiago: Ediciones de Imbunche.
- Brovelli Sepúlveda, F., Cañas Urrutia, F., & Bobadilla Gómez, C. (2018). Herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje de química en escolares chilenos. *Revista didáctica de la química.*, 29(3), 99 - 107. doi: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.3.63734>
- Burriel Martí, F., Lucena Conde, F., Arrivas Jimeno, S., & Hernández Méndez, J. (1985). *Química Analítica Cualitativa*. Madrid - españa: Thomson Editores Spain. Recuperado el 29 de 08 de 2021, de <https://bit.ly/3gLoETd>
- Cano, S., Collazos, C., Flóres-Aristizabal, L., Moreira, F., & Ramirez, M. (2020). Experiencia del aprendizaje de la Educación Superior ante los cambios a nivel mundial a causa del

- Covid-19. *Revista Campus Virtuales.*, 9(2), 51-59. Recuperado el 12 de 08 de 2021, de <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/734/412>
- Carriazo Díaz, C., Perez Reyes, M., & Gavira Bustamante, K. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(Esp 3), Pág., 87-95. Recuperado el 19 de 10 de 2021, de <https://www.redalyc.org/journal/279/27963600007/html/>
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Revista Atención Primaria.*, 31(8), 527-538. Recuperado el 04 de 08 de 2021, de <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13047738>
- Centeno Cruz, A. D., & Montenegro Blandón, A. L. (2020). *Evaluación de la aplicación de la estrategia metodológica Omnis célula (Todas las células provienen de célula) en el proceso de aprendizaje de la unidad "La Célula", con alumnos de séptimo grado de secundaria en el Instituto Nacional Demetrio Cruz del ...* Managua - Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Recuperado el 28 de 07 de 2021, de <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/13002>
- Cervera , A., Antela, K., Cervera, M., Hernández, R., Pastor, A., & Morales Rubio, A. (2021). La docencia dentro de un videojuego: Un laboratorio de Química Analítica. *Revista Actualidad Analítica.*, 7(1), 7-9. Recuperado el 19 de 08 de 2021, de https://www.seqa.es/ActualidadAnalitica/AA_74/AA_74.pdf
- Chico Villacís , S. L. (2020). *La planificación académica en la resolución de problemas de los estudiantes de la carrera de Psicopedagogía de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato.* Ambato - Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. Recuperado el 19 de 10 de 2021, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32529/1/Tesis%20Final%20Sabrina%20L.%20Chico%20Villac%20c3%ads%20%281%29.pdf>
- Contreras Gelves, G. A., García Torres, R., & Ramírez Montoya, M. S. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Revista Apertura*, 2(1), Digital. Recuperado el 19 de 10 de 2021, de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/22/32#desarrollo>
- Davini, M. C. (2008). *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores.* Buenos Aires: Santillana. Recuperado el 19 de 08 de 2021
- Estévez Abad, R. F. (2015). Estudio cualitativo del aprendizaje de Ciencias Básicas en medicina. La nerociencia como modelo de "aprender a aprender" un estudio en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca-Ecuador. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas Universidad de Cuenca.*, 32, 33-46. Recuperado el 29 de 08 de 2021, de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/895/794>
- Galagovsky, L. (2005). La Enseñanza de la Química Pre-Universitaria: ¿Qué enseñar, Cómo, Cuánto, para quiénes? *Revista Química Viva*(1), 8-22. Recuperado el 29 de 08 de 2021, de <https://bit.ly/3jrvcYX>
- García Jiménez, F., Nieves García, P., & Casado Parada, I. (22 de Julio de 2020). *Simulador virtual de prácticas. aplicacion de la realidad virtual a determinaciones analíticas volumetricas: la dureza del agua.* Recuperado el 23 de 08 de 2021, de Recursos de realidad extendida.: <https://ra.sav.us.es/index.php/realidad-virtual/111-dureza-agua>

- García Palacios, H. (2013). Para ampliar la mirada Aprender a aprender. *Eutopia*(16), 110 - 12. Recuperado el 31 de 07 de 2021, de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/eutopia/article/download/42264/38420>
- Guilcapi Sagnay, I. A. (2020). *La pedagogía lúdica como estrategia didáctica para el aprendizaje de la química analítica, con estudiantes del cuarto semestre de Pedagogía de la Química y Biología, periodo Abril - Agosto 2019*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Recuperado el 30 de 07 de 2021, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6519/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2020-000005.pdf>
- Hurtado, P., Echeverri, M., Rivera, D., & Forgiony, J. (2018). Las estrategias de aprendizaje y la creatividad: una relación que favorece el procesamiento de la información. *Revista ESPACIOS*, Vol. 39(Nº 17), pág 12. Recuperado el 12 de 11 de 2021, de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n17/18391712.html>
- Lluch Molins, L., & Portillo Vidiella, M. (2018). La competencia de aprender a aprender en el marco de la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación.*, 78(2), Pág., 59-76. Recuperado el 17 de 10 de 2021, de <https://rieoei.org/RIE/article/view/3183/3985>
- Maestre Azorin, G. (2021). Factores que influyen en el aprendizaje. *Revista la Vanguardia*, S/N. Recuperado el 16 de 08 de 2021, de <https://www.lavanguardia.com/vivo/psicologia/20210119/6119045/importancia-aprender-bien.html>
- Martillo Lecaro , L. A., & Naranjo Morán, C. G. (2017). *Las estrategias metodológicas y su influencia en el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes. Diseño de una guía de estrategia metodológica*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Recuperado el 17 de 10 de 2021, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26518/1/BFILO-PMP-17P75.pdf>
- Martínez Vázquez, K. I., & Hernández Pacheco, L. A. (2021). Los laboratorios virtuales mediante el uso de dispositivos móviles como estrategia para el proceso de enseñanza - aprendizaje. *Presencia Universitaria.*, 8(16), 102-115. doi: <https://doi.org/10.29105/pu8.16-10>
- Medialdea, A. (12 de 07 de 2019). *Cómo elaborar material didáctico*. Recuperado el 29 de 08 de 2021, de RedEducación: <https://redsociedad.rededuca.net/como-elaborar-material-didactico>
- Medina Hidalgo, M. I. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Dialnet*, 9(1), 125-132. Recuperado el 06 de 07 de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>
- Mendoza Castillo , L. (2020). Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos.*, 343-352. doi: <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.119>
- Murillo, A. (3 de October de 2017). *¿Qué es innovación educativa?* Recuperado el 20 de 10 de 2021, de Observatorio. Instituto para el futuro de la educación.: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/innovacion-educativa>
- Navarro Lores, D., & Samón Matos, M. (2017). Redefinición de los conceptos métodos de enseñanza y métodos de aprendizaje. *Revista EduSol*, 17(60), 26 - 32. Recuperado el 16 de 08 de 2021, de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4757/475753184013/475753184013.pdf>
- Neira Sandoval, G. L. (2015). *Actitud de los alumnos hacia la asignatura de química en el rendimiento académico*. Chile: Universidad del Bío-Bío. Recuperado el 29 de 08 de

- 2021, de http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1749/1/Neira_Sandoval_Gerardo.pdf
- OECD. (2009). *La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje*. (Primera edición ed.). (P. M. Sthandier, Trad.) Paris: Universidad Católica Silva Henríquez. Recuperado el 31 de 07 de 2021, de <https://bit.ly/3zXY9Bi>
- Palacios Martínez, I., Alonso Alonso, R., Cal Varela, M., Calvo Benizes, Y., Fernández Polo, F., Gómez García, L., . . . Varela Pérez, J. R. (2019). *Diccionario electrónico de enseñanza y aprendizaje de lenguas*. Recuperado el 30 de 07 de 2021, de <https://www.dicenlen.eu/es/diccionario/entradas/estrategia-metacognitiva>
- Paredes Villacis, J. d., & Paredes Villarroel, I. A. (2017). *Estudio de las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la Matemática en la Unidad Educativa Pedro Fermín Cevallos del cantón Cevallos*. Cevallos - Ambato: Universidad Técnica de Ambato.Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.Carrera de Educación Básica. Recuperado el 28 de 07 de 2021, de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/26910>
- Pazmiño Celi, R. E. (2020). *Estrategias metodológicas basadas en la teoría de inteligencias múltiples para el aprendizaje de nomenclatura química orgánica*. Ambato - Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 28 de 07 de 2021, de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3022/1/77194.pdf>
- Pino Torrens, R. E. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Cientific*, Vol. 5(Nº 18), pág. 371/392. Recuperado el 16 de 10 de 2021, de http://www.indtec.com.ve/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/476/1205
- Quintero Cordero, J. (2011). La importancia de las estrategias en el ambito educativo. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(27), s/n. Recuperado el 16 de 08 de 2021, de <https://ideas.repec.org/a/erv/cedced/y2011i2725.html>
- Rocha Gamez, J., & Granados Guzmán, G. (2021). El laboratorio como un espacio para propiciar el aprendizaje significativo para los cursos por competencias de análisis cuantitativo en nivel medio superior y de química analítica ii del nivel superior utilizando el modelo didáctico la la actividad integ. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar.*, 5(1), pág., 910 - 934. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.291
- Romero Pérez, J. F., & Lavigne Cerván, R. (2004). *Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos*. Andalucía: Consejería de Educación. Recuperado el 29 de 08 de 2021, de https://www.uma.es/media/files/LIBRO_I.pdf
- Saavedra, J. (30 de marzo de 2020). *Covid-19 y educación: Algunos desafíos y oportunidades*. Recuperado el 27 de 08 de 2021, de [Bancomundial...Blog: https://blogs.worldbank.org/es/education/educational-challenges-and-opportunities-covid-19-pandemic](https://blogs.worldbank.org/es/education/educational-challenges-and-opportunities-covid-19-pandemic)
- Sanabria Cárdenas, I. Z. (2020). Educación virtual: oportunidad para Aprender a Aprender. *Revista Digital Dialnet*, 1 - 14. Recuperado el 31 de 07 de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7642963.pdf>
- Silva Becerra, F., & Valadez Huizar, M. (2020). La vida en las aulas: implicaciones de “aprender a aprender” en la educación Secundaria y Superior. *ESPACIO I+D, INNOVACIÓN MÁS DESARROLLO*, 9(24), 102 - 121. doi: <https://doi.org/10.31644/IMASD.24.2020.a06>

- Stringher, C., & Caena, F. (2020). Hacia una nueva conceptualización del Aprender a Aprender. *Revista Aula abierta*, 49(3), 199 - 206. doi:<https://doi.org/10.17811/rifie.49.3.2020.199-206>
- Unión Europea. (2018). Recomendaciones del consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario oficial de la Union Europea*, 1 -13. Recuperado el 04 de 08 de 2021, de <https://bit.ly/3ju0AFc>
- Universidad de San Martín de Porres. (2017). *Métodos de estudio, Manual para uso exclusivo de los estudiantes*. Santa Anita - Lima: Universidad de San Martín de Porres. Recuperado el 28 de 08 de 2021, de <https://bit.ly/3gHu2qu>
- Varela Sangoquiza, M. M. (2019). *Estrategias metodológicas activas en la enseñanza de la cátedra de Biología de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, 2018-2019*. Quito: Universidad central del Ecuador. Recuperado el 29 de 08 de 2021, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20591/1/T-UCE-0010-FIL-739.pdf>
- Vargas Mejía, S. d. (2015). *Propuesta y aplicación metodológica dirigida a Docentes de Bachillerato de la Unidad Educativa Bilingüe Ángel Polibio Chaves para la enseñanza de la Química mediante el juego*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 29 de 08 de 2021, de <https://bit.ly/3kzg0IG>
- Villa Chafla, S. (2020). *Los simuladores virtuales como recurso didactico para el aprendizaje de fisicoquímica con estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, periodo noviembre 2020 - Abril 2021*. Riobamba - Ecuador: Universidad Nacional de chimborazo. Recuperado el 30 de 07 de 2021, de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7558>

7. ANEXOS.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍA



Encuesta dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Estimad@ compañer@, solicito de la manera más comedida contestar el cuestionario a fin de recolectar datos de satisfacción para el proyecto de investigación titulado: "ESTRATEGIA METODOLÓGICA, APRENDER A APRENDER, PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA, CON ESTUDIANTES DEL CUARTO SEMESTRE, EN LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, PERIODO MAYO-SEPTIEMBRE 2021."

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente cada pregunta.
- Seleccione la respuesta que considere correcta.
- Antes de enviar la encuesta revise que todas las preguntas hayan sido contestadas.

Por su colaboración a la presente encuesta anticipo mis sinceros agradecimientos.

ORIENTACIÓN: Marque con una x la respuesta que usted considere correcta.

1. Después de haber presentado las actividades expuestas en el proyecto: ¿Qué es para usted una estrategia metodológica de aprendizaje?

- a) Son procesos que se siguen para lograr un aprendizaje.
- b) Es un conjunto de actividades mentales empleadas por el estudiante para favorecer su rendimiento cognitivo de forma efectiva.
- c) Es incorporar el análisis crítico de nuevas ideas, las cuales son integradas al conocimiento previo sobre el tema.
- d) Son principios y criterios a través de métodos, técnicas y procedimientos que configuren la forma de actuar del estudiante.

2. ¿Considera usted importante el uso de estrategias metodológicas de aprendizaje?

- a) Totalmente importante
- b) Importante

c) Poco importante

d) No importante

3. ¿De acuerdo a la estrategia metodológica de aprendizaje que utiliza usted qué nivel de logro a alcanzado en el proceso de aprender Química Analítica?

a) Dominan los aprendizajes requeridos

b) Alcanza los aprendizajes requeridos

c) Están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos

d) No alcance los aprendizajes requeridos

4. ¿Cuán importante considera usted el uso de la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje la asignatura de Química Analítica?

a) Totalmente importante

b) Importante

c) Poco importante

d) No importante

5. ¿Está usted de acuerdo que la estrategia de planificación propuesta como método de estudio, fomente el Aprender a Aprender?

a) Totalmente de acuerdo

b) De acuerdo

c) En desacuerdo

d) Totalmente en desacuerdo

6. ¿Cree usted que los simuladores aplicados a la guía de actividades didácticas para el Aprender a Aprender, ha logrado motivar y evaluar los conocimientos en la asignatura de Química Analítica?

a) Totalmente de acuerdo

b) De acuerdo

c) En desacuerdo

d) Totalmente en desacuerdo

7. **¿Considera usted importante el uso de los simuladores virtuales como potenciador de aprendizaje que además permita cumplir con las actividades expuestas en la asignatura de Química Analítica?**

- a) Totalmente importante
- b) Importante
- c) Poco importante
- d) No importante

8. **De acuerdo con las actividades de aprendizaje presentadas, ¿Cómo considera a la estrategia metodológica Aprender a Aprender en el aprendizaje de Química Analítica?**

- a) Innovadora
- b) Reproductiva
- c) Tradicional
- d) Activa

9. **¿Considera usted que con cualquiera de los temas expuestos en el sílabo de la asignatura de Química Analítica se puede aplicar la estrategia metodológica Aprender a Aprender?**

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) De vez en cuando
- d) Nunca

10. **¿Usted como futuros pedagogos aplicarian en su proceso laboral la estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar los aprendizajes de sus estudiantes?**

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) De vez en cuando
- d) Nunca

Gracias por su colaboración.

Link de ingreso:
[https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=dV4oPOIkGkCqgrACePSKOWOU
T82G9tBOoIivqyVM0FVURFhVNTRBNEZMWE5ZO0NNT5TV0ISOjJIVi4u](https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=dV4oPOIkGkCqgrACePSKOWOU
T82G9tBOoIivqyVM0FVURFhVNTRBNEZMWE5ZO0NNT5TV0ISOjJIVi4u)

7.1 Anexos 2. Guía didáctica para Aprender a Aprender.

PORTADA

Universidad Nacional de Chimborazo.

**Facultad Ciencias de la educación Humanas y
Tecnologías.**

**Carrera de Pedagogía de las Ciencias
Experimentales en Química y Biología**

**Estrategia didáctica basada en “Aprender
a
Aprender”
Guía Didáctica.**



Autor: Eduardo Fabián Bermeo Gavilánez.

Tutor: PhD Carmen Viviana Basantes

Año: 2022

INDICE GENERAL

PORTADA.....	1
PRESENTACIÓN.....	2
1 Principios sobre el buen uso de la estrategia metodológica.....	3
1.1 Principios de aprendizaje en estudiantes.....	3
2 Propuesta metodológica.....	3
2.1 Planificación, método de estudio Aprender a Aprender, disociación electrolítica...4	
2.2 Recurso, instrucciones de instalación.....	5
2.3 Procedimiento de estudio.....	5
2.3.1 Lluvia de ideas.....	5
2.3.2 Lluvia de ideas disociación electrolítica.....	6
2.3.3 Muestra de toma de apuntes.....	7
2.3.4 Toma de apuntes, disociación electrolítica.....	8
2.3.5 Actividad 1: Disociación electrolítica.....	10
2.4 Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, ensayo químico.....	12
2.5 Recursos, proceso de instalación.....	13
2.6 Procedimiento de estudio.....	14
2.6.1 Esquema de lluvia de idea, ensayo químico.....	14
2.6.2 Toma de apuntes, de ensayo químico.....	14
2.6.3 Actividad 2: identificación de biomoléculas.....	16
2.7 Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, ensayo a la llama.....	18
2.8 Recurso, instrucciones de instalación.....	19
2.9 Procedimiento de estudio.....	20
2.9.1 Esquema de lluvia de idea.....	20

2.9.2	Toma de apuntes de ensayo a la llama	20
2.9.3	Actividad 3: Ensayos a la llama	22
2.10	Planificación, método de estudio Aprender a Aprender, marcha analítica.....	24
2.11	Recursos, proceso de instalación	25
2.12	Procedimiento de estudio.....	27
2.12.1	Lluvia de ideas, marcha analítica	27
2.12.2	Toma de notas marcha analítica	27
2.12.3	Actividad 4: Marcha analítica.....	30
2.13	Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, análisis gravimétrico.	32
2.14	Recurso, proceso de instalación	33
2.15	Procedimiento de estudio.....	34
2.15.1	Cuestionamiento escalera de la metacognición.....	34
2.15.2	Toma de apuntes, análisis gravimétrico	34
2.15.3	Actividad 5: Análisis gravimétrico de cloruro.....	37
2.16	Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, análisis volumétrico.	39
2.17	Recurso, instrucciones de instalación	40
2.18	Procedimiento de estudio.....	41
2.18.1	Cuestionamiento escalera de la metacognición.....	41
2.18.2	Toma de notas sobre análisis volumétrico.	41
2.18.3	Actividad 6: Análisis volumétrico.	43
2.19	Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, análisis volumétrico.	45
2.20	Procedimiento de estudio.....	46
2.20.1	Cuestionamiento escalera de la metacognición.....	46
2.20.2	Toma de notas sobre análisis volumétrico ácido débil-base fuerte.....	46
2.20.3	Actividad 7: Análisis volumétrico.	49

2.21	Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, complexometría.....	51
2.22	Recursos, proceso de ingreso online.....	52
2.23	Procedimiento de estudio.....	53
2.23.1	Cuestionamiento escalera de la metacognición.....	53
2.23.2	Toma de notas sobre análisis volumétrico ácido débil-base fuerte.....	53
2.23.3	Actividad 8: Volumetrias de complejos.....	55
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....		57

PRESENTACIÓN

La guía tiene como objetivo fortalecer el “Aprender a Aprender” para que el proceso de aprendizaje de los estudiantes sea significativo, metacognitivo y autónomo. La experiencia de utilizar lo propuesto en el tema de tesis ESTRATEGIA METODOLÓGICA, APRENDER A APRENDER, PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA, con ella se pretende orientar hacia el Aprender a Aprender permitiendo sacar el máximo potencial en el aprendizaje de la Química Analítica, este folleto será influyente en los estudiantes universitarios.

Este documento es un instrumento que ofrece herramientas metodológicas de aprendizaje las cuales brindarán un desarrollo autónomo al estudiante. Según Osses Bustingorry & Jaramillo Mora, (2008) son los estudiantes quienes habrán de “sentir” conciencias participativas, al desarrollar sus propias estrategias de pensamiento para resolver las situaciones propias del aprendizaje. Una de las principales, tratadas en la metacognición, es la planificación la cual engloba los diferentes procedimientos de las actividades aplicando recursos motivacionales que permitan el desarrollo de destrezas en los estudiantes.

La Química Analítica es una ciencia de investigación sistemática y exacta, sus procedimientos experimentales son relevantes para un aprendizaje significativo a través recursos motivacionales y retroalimentativos mencionándose a los siguientes simuladores virtuales tales como:

-) Aplicaciones de la Realidad Virtual.
-) Blogspot laboratorio virtual.
-) Cocodrile Chemistry.
-) ChemLab

Juego de simulación marcha analítica.

-) LaboratorioRPGDocente

El objetivo es motivar y fortalecer el proceso de aprendizaje en los estudiantes, recomendando el uso de los simuladores virtuales enunciados para la comunidad universitaria, especialmente a los estudiantes de la Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología debido a que se encuentran con una variedad de temas acorde a temáticas de análisis cualitativo y cuantitativo.

1 Principios sobre el buen uso de la estrategia metodológica.

“Alumno es el principal artífice en el proceso del aprendizaje el docente solo le acompaña en el proceso” **Equipo pedagógico.**

Los principios se modificarán de acuerdo a los estilos de aprendizaje de cada estudiante:

-) Asegurar la construcción de aprendizaje significativo.
-) Fomentar el aprender a aprender.
-) Modificar los esquemas de conocimiento que el estudiante posee.
-) Propiciar una intensa interactividad por parte del alumno.

1.1 Principios de aprendizaje en estudiantes.

En los estudiantes este tipo de principios logra potenciar su conocimiento conjuntamente con las estrategias de aprendizaje utilizadas. A continuación, se describe algunos principios que el estudiante debe conseguir:

-) Planificar el tiempo de estudio.
-) Apropiación del conocimiento.
-) Generar nuevas habilidades y destrezas como resultado de la experiencia.
-) Mejorar los métodos en la resolución de ejercicios.
-) Utilización de los materiales adecuados para el autoestudio.
-) Salir de la zona de confort.

2 Propuesta metodológica.

Estrategia metodológica Aprender a Aprender para potenciar el aprendizaje en Química Analítica, dirigido a los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología periodo mayo–septiembre 2021.

2.1 Planificación, método de estudio Aprender a Aprender, disociación electrolítica.

Planificación del aprendizaje para Aprender a Aprender					
Asignatura: Química Analítica.					
Criterio de evaluación: Aplica el método analítico adecuado para la identificación de la composición de una mezcla desconocida.					
N.º de unidades de planificación para la técnica de estudio.	3	Título de unidades de planificación:	<i>Análisis cualitativo.</i>	Tema de estudio.	Disociación electrolítica
Destreza con criterio de desempeño: Utilizar métodos de análisis cualitativo en la disociación electrolítica para determinar la presencia de electrolitos y no electrolitos en las soluciones utilizando el simulador Crocodile Chemistry.					
Estrategias	Métodos	Tiempo /Lugar	Técnicas	Recursos	Objetivos
De apoyo	Trabajo individual Trabajo grupal	Inicio del acto de estudio.	) Lluvia de ideas	Aplicaciones de la Realidad Virtual: Crocodile Chemistry.	Potenciar la concentración, creatividad y motivación del aprendiz.
Procedimental		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Toma de apuntes de análisis y síntesis.) Investigación.		Fortalecer el proceso metacognitivo y el estudio durante el aprendizaje dirigido y autónomo.
Auto-evaluativa		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Practica de simulación.) Cuadro comparativo.) Investigación.		Tomar conciencia de su progreso de aprendizaje, y determinar su Aprender a Aprender.

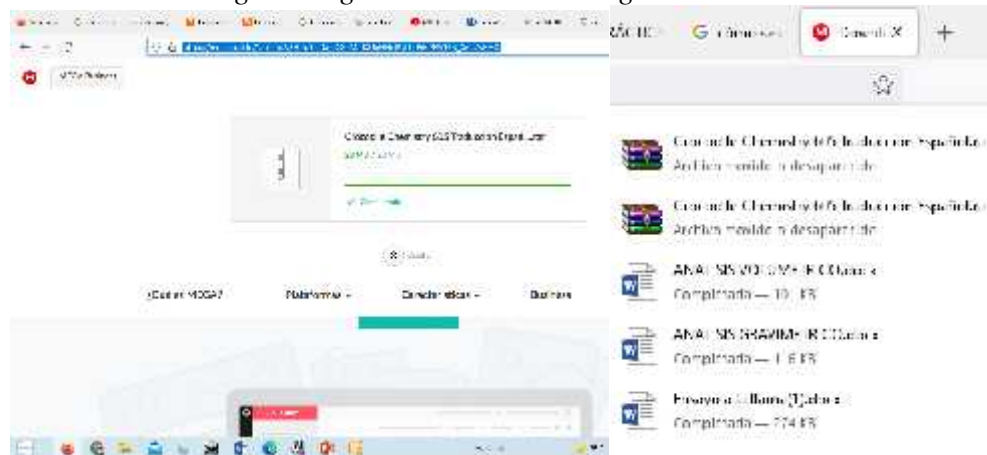
2.2 Recurso, instrucciones de instalación.

Instalación de Crocodile Chemistry en español.

Ingresa al siguiente link para que ejecute la descarga:

https://mega.nz/file/NsYzItoA#HmZKkf6npX8eMuK8JqHHc8ULh0552EWPIN_SnqZy5HQ

Ilustración 1: Página Mega business de descarga.



Fuente: https://mega.nz/file/NsYzItoA#HmZKkf6npX8eMuK8JqHHc8ULh0552EWPIN_SnqZy5HQ

1. Extraer al escritorio la carpeta de archivo comprimido.
2. Instalar el programa Crocodile-Chemistry-605 y luego debes abrir la carpeta generar serial e instalar keygen.

Pasos para obtener Crocodile Chemistry 605 en español.

- a. Ir a la carpeta Archivos de programa
- b. Abrir Crocodile Clips, encontraras Crocodile Chemistry 605 abrir y reemplazar el archivo translation. qm de la carpeta de instalación del programa Crocodile Chemistry por el de la carpeta ESPAÑOL_CH, le das a reemplazar, si a todo y ya lo tienes en español.

2.3 Procedimiento de estudio.

2.3.1 Lluvia de ideas.

La lluvia de ideas es una técnica de grupo, aunque también funciona como técnica individual, permite la obtención de un gran número de ideas sobre un determinado tema de estudio.

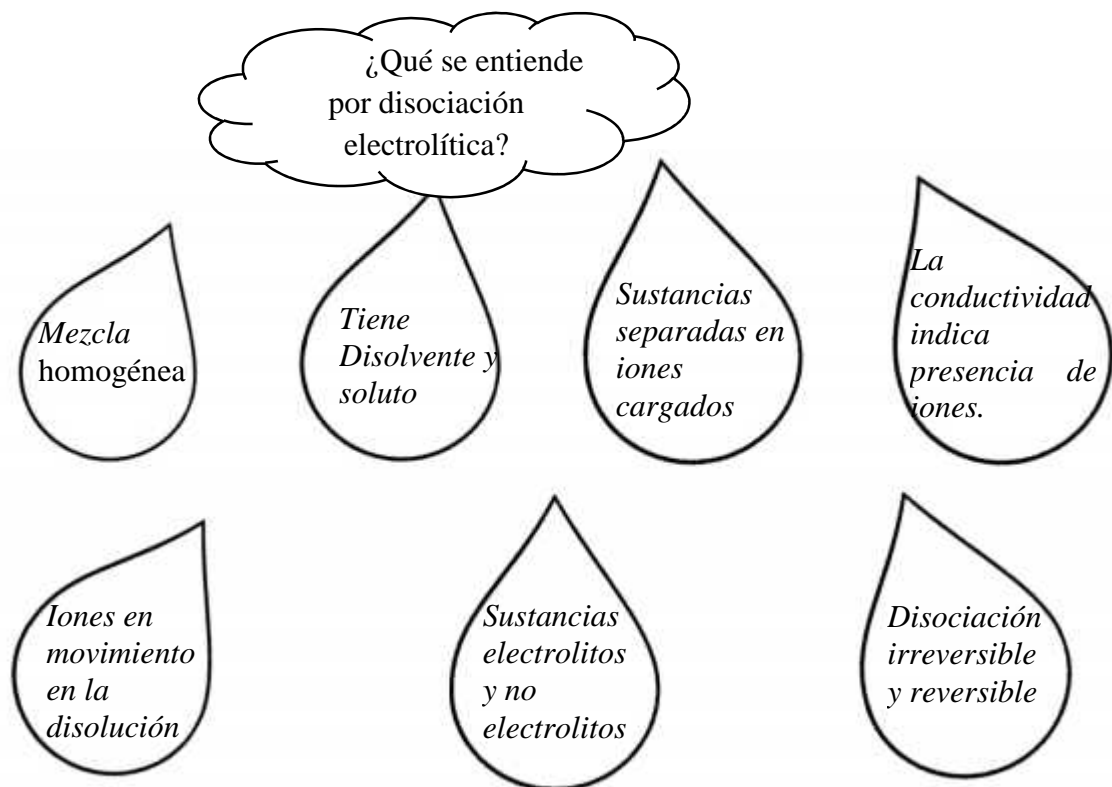
▪ Objetivo de la lluvia de idea:

Potenciar el estudio autónomo, la creatividad, desbloquea el pensamiento del estudiante y así lograr la competencia de estudio Aprender a Aprender.

▪ **Procedimiento de elaboración.**

- Definición del tema o problema, en específico para evitar confusiones.
- No debe ser sesgado.
- Se debe establecer el orden a seguir.
- Indicar el proceso si se trabaja en grupo, apartando las ideas por turno.
- Ordenar las diferentes ideas.
- Conclusiones.

2.3.2 Lluvia de ideas disociación electrolítica.



Autor: Eduardo Bermeo

Fuente: Brown, Lemay, et al., 2014 y Skoog, et al., 2015.

2.3.3 Muestra de toma de apuntes.

<p>Ideas</p> <p>Este espacio se deja en blanco mientras se toma apuntes en la columna principal.</p> <p>Aquí se escribe ideas principales para relacionar con los apuntes.</p> <p>CUANDO Después de la clase.</p>	<p>Notas de clase o investigación.</p> <p>Se debe anotar ideas importantes que expone el docente durante la clase.</p> <p>Aquí se toma nota de todo lo que se dice durante la clase o auto estudio a través de una investigación.</p> <p>Puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Transcripciones del pizarrón.▪ Diagramas▪ Listas de cotejo.▪ Apuntes de investigación. <p>CUANDO Durante la clase</p>
<p>Resumen</p> <p>Una recopilación entre ideas y notas de la clase o investigación, de modo que permita retroalimentar el aprendizaje.</p> <p>CUANDO Durante un repaso</p>	

2.3.4 Toma de apuntes, disociación electrolítica.

Ideas	Notas de clase o investigación.
<p data-bbox="289 388 446 430">) Analito.</p> <p data-bbox="235 441 592 640">Componente que puede ser identificado o cuantificado mediante la aplicación de un método de análisis químico.</p> <p data-bbox="289 651 511 693">) Interferente.</p> <p data-bbox="235 703 592 871">Sustancia distinta del analito que origina una señal analítica similar o altera el resultado analítico.</p> <p data-bbox="289 882 560 924">) Matriz analítica.</p> <p data-bbox="235 934 592 1144">La matriz de la muestra será el conjunto de todas aquellas especies químicas que acompañan al analito en la muestra.</p>	<p data-bbox="657 325 982 367">) Análisis cualitativo.</p> <p data-bbox="609 388 1421 640">El análisis cualitativo tiene por objeto establecer la identidad química de las especies que se encuentran en una muestra, (Burriel, Lucena, Arribas, y Hernández, 2002). Esto se consigue mediante operaciones de separación combinadas con ensayos de identificación y se realiza aplicando una técnica instrumental. (Skoog, West, James, y Crouch, 2015)</p> <p data-bbox="657 672 1047 714">) Disociación electrolítica.</p> <p data-bbox="609 724 1421 1228">Una disolución electrolítica es la disociación iónica de un compuesto en un solvente cuya sustancia tiene una estrecha relación con la conductividad eléctrica. Según (Brown, Lemay, Murphy, Burten, y Woodward, 2014) pág, 114 “una disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias”. Entonces una sustancia al disolverse conduce el flujo eléctrico de un polo a otro debido a la separación de los iones y la carga que poseen estos y su movimiento en la disolución. La conductividad de una disolución debe ser proporcional al número de iones libres existentes en la unidad de volumen (Brown, L, et al., 2014). Lo que quiere decir que la conductividad de una disolución depende de la concentración de iones.</p> <p data-bbox="609 1239 1421 1480">El agua es un disolvente muy efectivo para compuestos iónicos, esta molécula posee cargas parciales, las cuales atrae a los cationes y aniones del soluto mediante interacciones electrostáticas conocidas como puentes iónicos, (Brown, et al., 2014). La solvatación estabiliza los iones y evita que los cationes y aniones se vuelvan a recombinar.</p> <p data-bbox="609 1491 1421 1606">Dependiendo de la capacidad de conducción eléctrica, existen sustancias electrolíticas fuertes, débiles y no electrolíticas.</p> <p data-bbox="609 1648 1421 1816">Electrolitos fuertes: Son aquellos solutos que existen completamente como iones en disolución y su reacción es casi completamente irreversible, (Brown, et al., 2014). Ejemplo: Ácidos fuertes: HCl, HNO₃, etc.</p>

Electrolitos débiles: Son sustancias que al disolverse en agua producen iones parciales.

Ácido acético, CH_3COOH

No electrolitos: Es una sustancia que no produce iones en solución, por lo tanto, no conduce el flujo eléctrico, entre ellas tenemos: proteínas, carbohidratos, alcoholes, ejemplo:

Azúcar,

Resumen.

Realizar por el estudiante, mencionando lo aprendido.

2.3.5 Actividad 1: Disociación electrolítica.

GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

1. DATOS INFORMATIVOS:

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

SEMESTRE: Cuarto semestre

PRÁCTICA N° 01

ASIGNATURA: Química Analítica.

FECHA DE LA PRÁCTICA:

2.- TITULO: Disociación electrolítica.

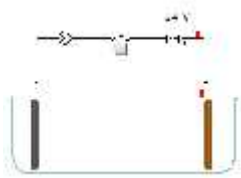
3.- PROBLEMA: Identificar y diferenciar electrolitos fuertes, electrolitos débiles y no electrolitos utilizando la electrólisis de sustancias.

4.- MATERIALES/REACTIVOS.

Reactivos		Materiales	
Soluciones acuosas	Solidos	)	Baño
HCl	NaCl	)	Electrodo de zinc
HNO ₃	CuCl ₂	)	Electrodo de cobre
H ₃ PO ₄	KI	)	Bombilla
H ₂ SO ₄	Azúcar	)	Interruptor
NaOH	Glucosa	)	Pila de 24 V
CH ₃ COOH	CaCO ₃		
C ₂ H ₅ OH	Carbón		

5.- PROCESO/METODO

1. Ingresar al simulador Crocodile Chemistry. y seleccione crear nueva simulación en la barra de tareas.
2. Diríjase a la biblioteca de elementos y seleccione productos químicos (Reactivos).
3. Luego seleccione Ácidos (ácidos), Alcalis (bases) y Haluros (Polvos), Diversas (terrones, polvos, líquidos y soluciones).
4. Elija las siguientes soluciones indicadas en los reactivos y colóquelas en la mesa de trabajo:
5. Diríjase nuevamente a biblioteca y seleccione material de vidrio, estándar y tome el baño.
6. Diríjase nuevamente a biblioteca y seleccione equipo, electroquímica a electrodos y equipo tome los materiales mencionados en el recuadro de reactivos y materiales.
7. Arme el equipo de acuerdo con la siguiente imagen.



8. Coloque las soluciones en el baño y verifique si el foco se enciende e identifique a qué tipo de electrolitos pertenecen.
9. Repita el procedimiento con las demás soluciones y complete la tabla.

6.- ANALISIS/RESULTADOS

Formula y nombre del compuesto	Análisis	
	Tipo de electrolito	Observación (grafico)
Ácido clorhídrico. HCl	Fuerte, sus iones en la disolución se separan y su carga en movimiento permite el flujo de corriente eléctrica de un polo a otro.	

7.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

-) Realice un cuadro comparativo entre electrolitos fuertes, débiles y no electrolitos.
-) Investigue sobre disociación electrolítica y quien lo dispuso.

8.- VIDEO TUTORIAL.

<https://www.youtube.com/watch?v=LLcpngv4ewA>

2.4 Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, ensayo químico.

Planificación del aprendizaje para Aprender a Aprender					
Asignatura: Química Analítica.					
Criterio de evaluación: Aplica el método analítico adecuado para la identificación de la composición de una mezcla desconocida.					
N.º de unidades de planificación para la técnica de estudio.	3	Título de unidades de planificación:	<i>Análisis cualitativo.</i>	Tema de estudio.	Ensayos químicos
Destreza con criterio de desempeño: Utilizar métodos de análisis en ensayos químicos para identificar la presencia de diversas biomoléculas en una muestra problema utilizando el simulador Blogspot laboratorio virtual.					
Estrategias	Métodos	Tiempo /Lugar	Técnicas	Recursos	Objetivos
De apoyo	Trabajo individual	Inicio del acto de estudio.	) Lluvia de ideas	Aplicaciones de la Realidad Virtual: Blogspot laboratorio virtual.	Potenciar la concentración, creatividad y motivación del aprendiz.
Procedimental		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Toma de apuntes de análisis y síntesis.) Resolución de ejercicios matemáticos.) Investigación.		Fortalecer el proceso metacognitivo y el estudio durante el aprendizaje dirigido y autónomo.
Auto-evaluativa		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Practica de simulación.) V Gowin como herramienta que fomenta un informe crítico de lo aprendido.		Tomar conciencia de su progreso de aprendizaje, y determinar su Aprender a Aprender.

2.5 Recursos, proceso de instalación.

Laboratorio virtual blogspot.

Instrucciones de ingreso.

En el buscador de google o Firefox escriba laboratorio virtual blogspot.

Ilustración 2: Página principal de laboratorio virtual blogspot.



Fuente: <https://labovirtual.blogspot.com/p/quimica.html>

- Diríjase a la opción química que se encuentra en la barra de opciones, de clic y busque análisis de alimentos.

Ilustración 3: Página digital de práctica.

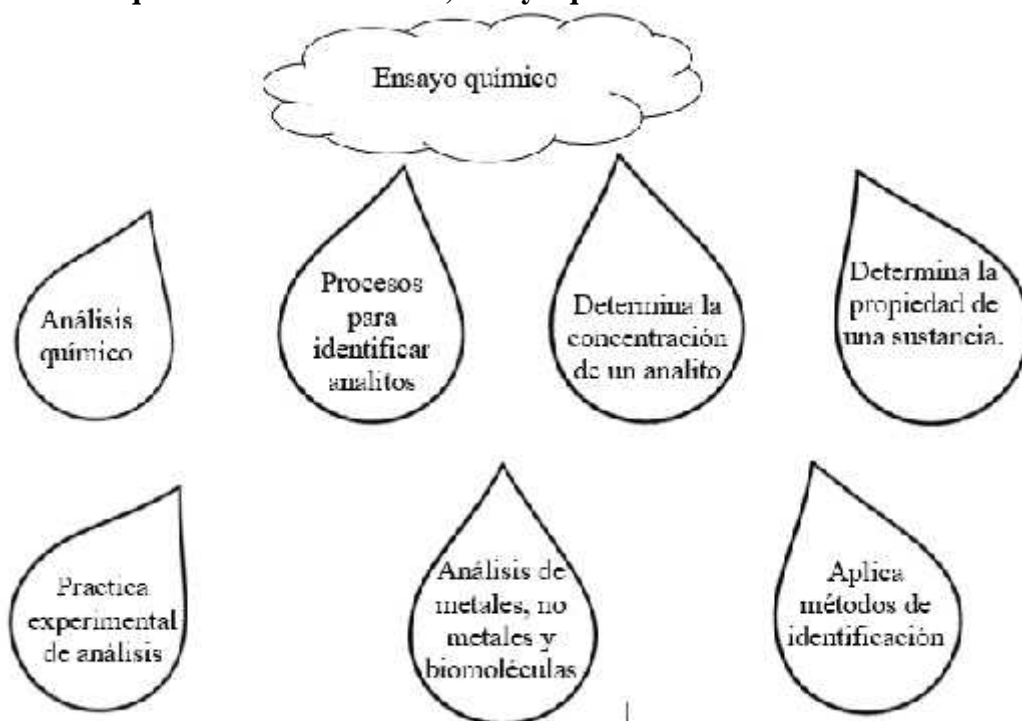


Fuente: <https://bit.ly/3CnUeyI>

- Empiece, simule la práctica e identifique las biomoléculas que poseen los tubos de ensayo.

2.6 Procedimiento de estudio.

2.6.1 Esquema de lluvia de idea, ensayo químico.



Autor: Eduardo Bermeo

Fuente: Roca, Oliver, y Rodriguez, 2003.

2.6.2 Toma de apuntes, de ensayo químico.

<p>)] Analito.</p> <p>Componente que puede ser identificado o cuantificado mediante la aplicación de un método de análisis químico.</p> <p>)] Interferente.</p> <p>Sustancia distinta del analito que origina una señal analítica similar o altera el resultado analítico.</p> <p>)] Matriz analítica.</p> <p>La matriz de la muestra será el conjunto de todas</p>	<p>Ensayos químicos</p> <p>Es un proceso que se realiza previamente al análisis químico para determinar procedimientos específicos durante la determinación de analitos en una sustancia. Estos miden la concentración o cualquier otra propiedad química de una sustancia o material.</p> <p>Límite de detección.</p> <p>)] Falsos positivos.)] Tipo de muestras, etc.</p> <p>Identificación de biomoléculas.</p> <p>Las biomoléculas son elementos químicos que forman parte de los seres vivos. Se clasifican en biomoléculas orgánicas e inorgánicas: una de las principales biomoléculas inorgánicas es el agua que sirve como disolvente de sustancias solubles en la misma.</p>
--	--

<p>aquellas especies químicas que acompañan al analito en la muestra.</p>	<p>En cuanto a las biomoléculas orgánicas tenemos a los glúcidos, lípidos, prótidos y ácidos nucleicos.</p> <p>Determinación analítica de biomoléculas.</p> <p>En el laboratorio es fundamental la elección de un método adecuado de análisis. Esta elección debe evaluar una serie de aspectos importantes como la finalidad, fundamento, disponibilidad de muestra y tipo de muestra a analizar. (Roca, Oliver, y Rodriguez, 2003)</p> <p>Método de análisis cualitativo.</p> <p>Con este método se puede determinar propiedades de la molécula tanto; químicas, físicas y bioquímicas, en presencia de otras ya que la muestra es una mezcla de diferentes moléculas. (Roca, et al., 2003)</p> <p>En la simulación determinaremos algunos de estos.</p>
<p>Resumen</p> <p>Una recopilación entre ideas y notas de la clase o investigación, de modo que permita retroalimentar el aprendizaje.</p>	

2.6.3 Actividad 2: identificación de biomoléculas.

GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

1.- DATOS INFORMATIVOS:

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

SEMESTRE: Cuarto semestre.

PRÁCTICA Nª 02

ASIGNATURA: Química Analítica.

FECHA DE LA PRÁCTICA:

2.- TITULO: Identificación de biomoléculas.

3.- PROBLEMA: Identificar y diferenciar por análisis cualitativo a las sustancias de almidón, proteínas y grasas en distintos extractos de alimentos observando el cambio de coloración y precipitación en muestras.

4.- MATERIALES/REACTIVOS.

Muestras de análisis		Reactivo
Extracto de salchicha	Extracto de carne	) Lugol
Zumo de naranja	Clara de huevo	) Sudán
Extracto de nueces	Extracto de sardina	) Biuret
Agua de arroz	Extracto de plátano	
Extracto de patata	Agua destilada	

5.- PROCESO/METODO

1. Ingresar al simulador Laboratorio virtual mediante el siguiente Link:
<https://labovirtual.blogspot.com/search/label/An%C3%A1lisis%20de%20alimentos>
2. Selecciones la categoría química.
3. Diríjase a simulador análisis de alimentos.
4. Identifique las muestras alimentarias y los reactivos.
5. Elija las siguientes soluciones indicadas en los materiales.
6. En el simulador seleccione el reactivo de lugol.
7. De clip en la pipeta de Pasteur ubicada en cada una de las muestras a identificar.
8. Identifique las coloraciones formadas con la tabla de valores para el análisis.
9. Repita el procedimiento con los demás reactivos y complete la tabla.

6.- ANALISIS/RESULTADO.

Muestras de análisis	Almidón	Proteínas	Lípidos	Observaciones específicas.
Extracto de salchicha				
Zumo de naranja				
Extracto de nueces				

Agua de arroz				
Extracto de patata				
Extracto de carne				
Clara de huevo				
Extracto de sardina				
Extracto de plátano				
Agua destilada				

7.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

-) Identifique un problema alimentario y elabore un diagrama de V de Gowin.
-) Investigue por qué los alimentos tienen diferentes biomoléculas y en que ayudan a nuestro organismo.

8.- VIDEO TUTORIAL.

<https://www.youtube.com/watch?v=yaG6nniC11A>

2.7 Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, ensayo a la llama.

Planificación del aprendizaje para Aprender a Aprender					
Asignatura: Química Analítica.					
Criterio de evaluación: Aplica el método analítico adecuado para la identificación seca de metales en una mezcla desconocida.					
N.º de unidades de planificación para la técnica de estudio.	3	Título de unidades de planificación:	<i>Análisis cualitativo.</i>	Tema de estudio.	Ensayo a la llama
Destreza con criterio de desempeño: Utilizar métodos de análisis en el ensayo a la llama para determinar la presencia de diversos metales utilizando la identificación por vía seca utilizando el simulador Crocodile Chemistry.					
Estrategias	Métodos	Tiempo /Lugar	Técnicas	Recursos	Objetivos
De apoyo	Trabajo individual	Inicio del acto de estudio.	) Lluvia de ideas	Aplicaciones de la Realidad Virtual: Crocodile Chemistry.	Potenciar la concentración, creatividad y motivación del aprendiz.
Procedimental		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Toma de apuntes de análisis y síntesis.) Resolución de ejercicios matemáticos.) Investigación.		Fortalecer el proceso metacognitivo y el estudio durante el aprendizaje dirigido y autónomo.
Auto-evaluativa		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Practica de simulación.) Cuadro comparativo.		Tomar conciencia de su progreso de aprendizaje, y determinar su Aprender a Aprender.

2.8 Recurso, instrucciones de instalación.

Instalación de Crocodile Chemistry en español.

1. Ingrese al siguiente link para que ejecute la descarga:
https://mega.nz/file/NsYzIToA#HmZKkf6npX8eMuK8JqHHc8ULh0552EWPIN_SnqZy5HQ

Ilustración 4: Página Mega business de descarga.



Fuente: https://mega.nz/file/NsYzIToA#HmZKkf6npX8eMuK8JqHHc8ULh0552EWPIN_SnqZy5HQ

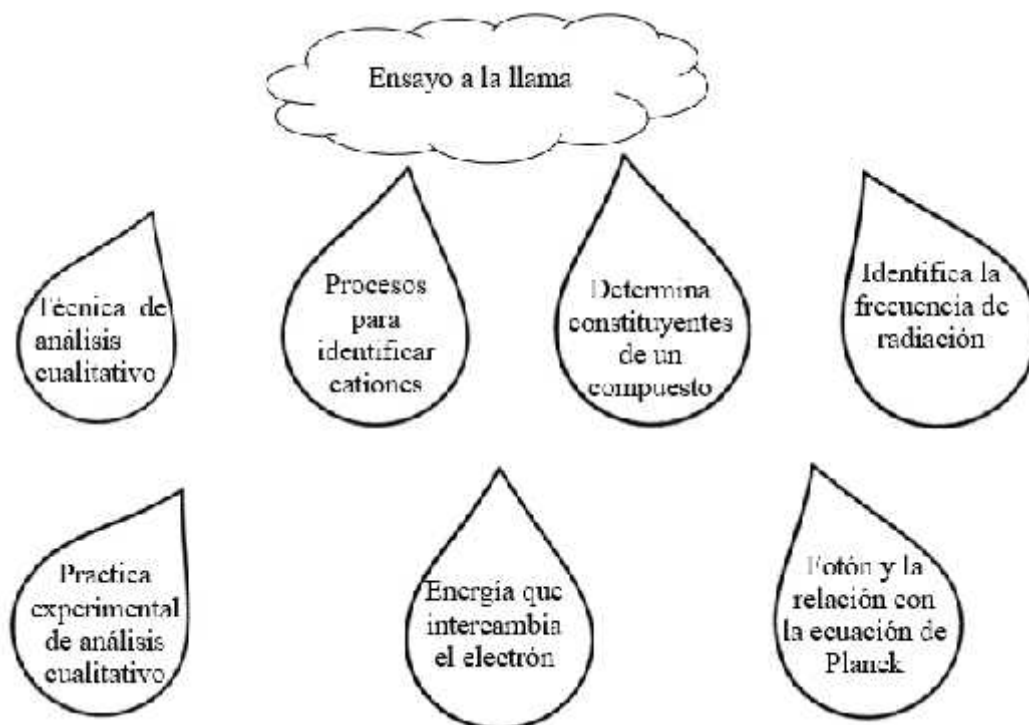
2. La carpeta de archivo comprimido extraer al escritorio.
3. Instalar el programa Crocodile-Chemistry-605-EN y luego debes abrir la carpeta generar serial e instalar keygen.

Pasos para obtener Crocodile Chemistry 605 en español.

- a. Ir a la carpeta Archivos de programa
- b. Abrir Crocodile Clips, encontraras Crocodile Chemistry 605 abrir y reemplazar el archivo translation. qm de la carpeta de instalación del programa Crocodile Chemistry por el de la carpeta ESPAÑOL_CH, le das a reemplazar, si a todo y ya lo tienes en español.

2.9 Procedimiento de estudio.

2.9.1 Esquema de lluvia de idea.



Autor: Eduardo Berneo

Fuente: Roca, Oliver, y Rodriguez, 2003.

2.9.2 Toma de apuntes de ensayo a la llama.

<p>) Analito.</p> <p>Componente que puede ser identificado o cuantificado mediante la aplicación de un método de análisis químico.</p> <p>) Interferente.</p> <p>Sustancia distinta del analito que origina una señal analítica similar o altera el resultado analítico.</p> <p>) Matriz analítica.</p> <p>La matriz de la muestra será el conjunto de todas aquellas especies químicas que</p>	<p>) Ensayos a la llama.</p> <p>Si queremos entender la naturaleza que ocurre en el ensayo a la llama, es preciso aprender acerca de la luz. La luz visible es un tipo de radiación electromagnética. El ensayo a la llama es un método cualitativo el cual permite observar como un átomo de un compuesto que contiene metales es capaz de absorber diferentes tipos de energía, térmica y luminosa especialmente, que le conducen a una serie de estados excitados. Estos estados poseen unas energías determinadas y características de cada sustancia. (Brown, et al., 2014)</p> <p>Cuando los compuestos metálicos, se calientan fuertemente a temperaturas elevadas (combustión completa), según (Brown, et al., 2014 pág, 258) esta excita electronicamente al electron de valencia emitiendo energia en forma de luz visible al regresar al estado basal.</p>
--	--

<p>acompañan al analito en la muestra.</p>	<p>Las coloraciones se deben a que el átomo del metal ha pasado a un estado energético excitado debido a que absorben energía de la llama; los átomos que han sido excitados pueden perder su exceso de energía por emisión de luz de una longitud de onda característica. (Brown, et al., 2014)</p> <p>El análisis a la llama es uno de los primeros ensayos que se hacen sobre una sustancia. Los únicos elementos que no dan color a la llama son el Berilio y el magnesio.</p>
--	--

Resumen

Una recopilación entre ideas y notas de la clase o investigación, de modo que permita retroalimentar el aprendizaje.

2.9.3 Actividad 3: Ensayos a la llama.

GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

1.- DATOS INFORMATIVOS:

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

SEMESTRE: Cuarto semestre.

PRÁCTICA N° 03

ASIGNATURA: Química Analítica.

FECHA DE LA PRÁCTICA:

2.- TITULO: Ensayos a la llama.

3.- PROBLEMA: Identificar y diferenciar sustancias químicas, mediante la observación del espectro de luz emitido por sus átomos a la llama.

4.- MATERIALES/REACTIVOS.

Vasos de precipitación

Varilla

Soluciones de cloruro de bario

Mechero de Bunsen

Cloruro de potasio

Cloruro de litio


Cloruro de sodio

Cloruro de cobalto

5.- PROCESO/METODO.

1. Ingresar al simulador Crocodile Chemistry.
2. Diríjase a la biblioteca y seleccione químicos (Reactivos)
3. Luego seleccione Haluros y soluciones.
4. Elija las siguientes soluciones indicadas en los materiales y colóquelas en la mesa de trabajo:
5. Junto a la solución de cloruro de bario coloque un vaso de precipitación y llene con 50 ml de la solución, para esto diríjase a biblioteca, material de vidrio, estándar y tome el vaso de precipitación
6. Diríjase nuevamente a biblioteca y seleccione equipo, aparato y tome el mechero de Bunsen
7. Ingrese a equipo, medidores y sondas y seleccione la varilla de vidrio.
8. Coloque la varilla en sentido diagonal e introduzca la punta en el vaso que contiene el cloruro de potasio.
9. Ubíquela sobre el mechero y enciéndalo, observe la coloración que toma.
10. Repita el procedimiento con las demás soluciones y complete la tabla.

6.- ANALISIS/RESULTADOS

Formula y nombre del compuesto	Color de la sustancia	
	Catión	Color (grafico)
Cloruro de bario BaCl₂	Ba	Verde 

7.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

-) Realice un cuadro comparativo entre el ensayo a la llama y el ensayo perla de bórax.
-) Investigue por qué los cationes presentan diferentes coloraciones a la llama.

8.- VIDEO TUTORIAL.

<https://www.youtube.com/watch?v=7FAZXXWRO14>

2.10 Planificación, método de estudio Aprender a Aprender, marcha analítica.

Planificación del aprendizaje para Aprender a Aprender					
Asignatura: Química Analítica.					
Criterio de evaluación: Aplica el método analítico adecuado para la identificación de la composición de una mezcla desconocida.					
N.º de unidades de planificación para la técnica de estudio.	3	Título de unidades de planificación:	<i>Análisis cualitativo.</i>	Tema de estudio.	Marcha analítica
Destreza con criterio de desempeño: Utilizar métodos de análisis en las marchas analíticas para determinar la presencia de diversos cationes y aniones en una muestra problema utilizando el simulador LaboratorioRPGDocente.					
Estrategias	Métodos	Tiempo /Lugar	Técnicas	Recursos	Objetivos
De apoyo	Trabajo individual	Inicio del acto de estudio.	) Lluvia de ideas	Juego de simulación marcha analítica. LaboratorioRPGDocente	Potenciar la concentración, creatividad y motivación del aprendiz.
Procedimental		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Toma de apuntes de análisis y síntesis.) Resolución de ejercicios matemáticos.) Investigación.		Fortalecer el proceso metacognitivo y el estudio durante el aprendizaje dirigido y autónomo.
Auto-evaluativa		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Practica de simulación.) V Gowin como herramienta que fomenta un informe crítico de lo aprendido.		Tomar conciencia de su progreso de aprendizaje, y determinar su Aprender a Aprender.

2.11 Recursos, proceso de instalación.

LaboratorioRPGDocente.

1. Desde el ordenador:
2. Ingresar al siguiente link.

<https://laboratoriorpgdocenteespanol.webnode.es/proyectos/>

Ilustración 5: Pantalla del buscador.



Fuente: <https://laboratoriorpgdocenteespanol.webnode.es/proyectos/>

3. Ir a descargar para Windows.

Ilustración 6: Archivo de descarga comprimido.



Fuente: Proceso de instalación.

-) Utilice la carpeta de descarga.
-) Extraiga al escritorio la carpeta.

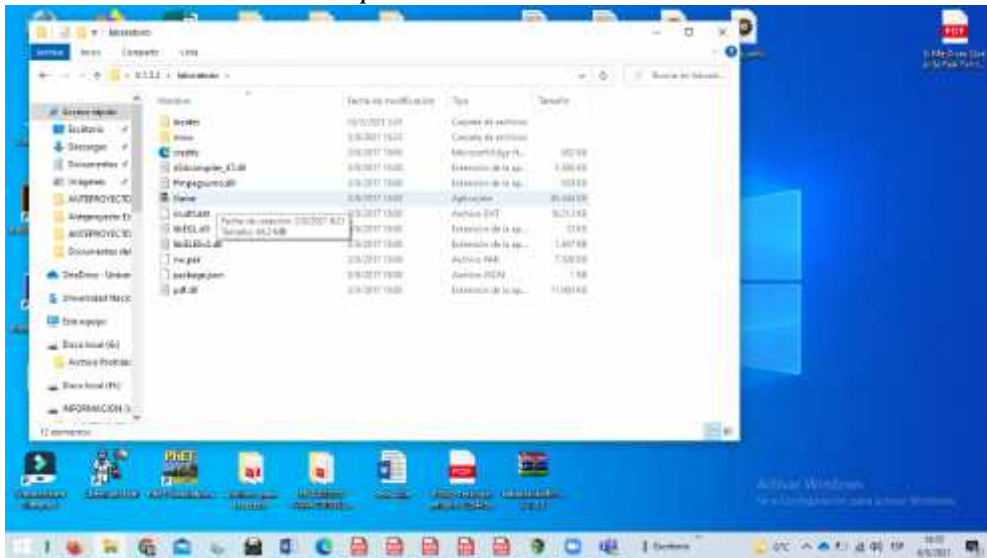
Ilustración 7: Extracción de la carpeta del programa.



Fuente: Proceso de instalación.

4. Ya en la carpeta dirigirse al icono games y darle doble clic para abrir el programa.

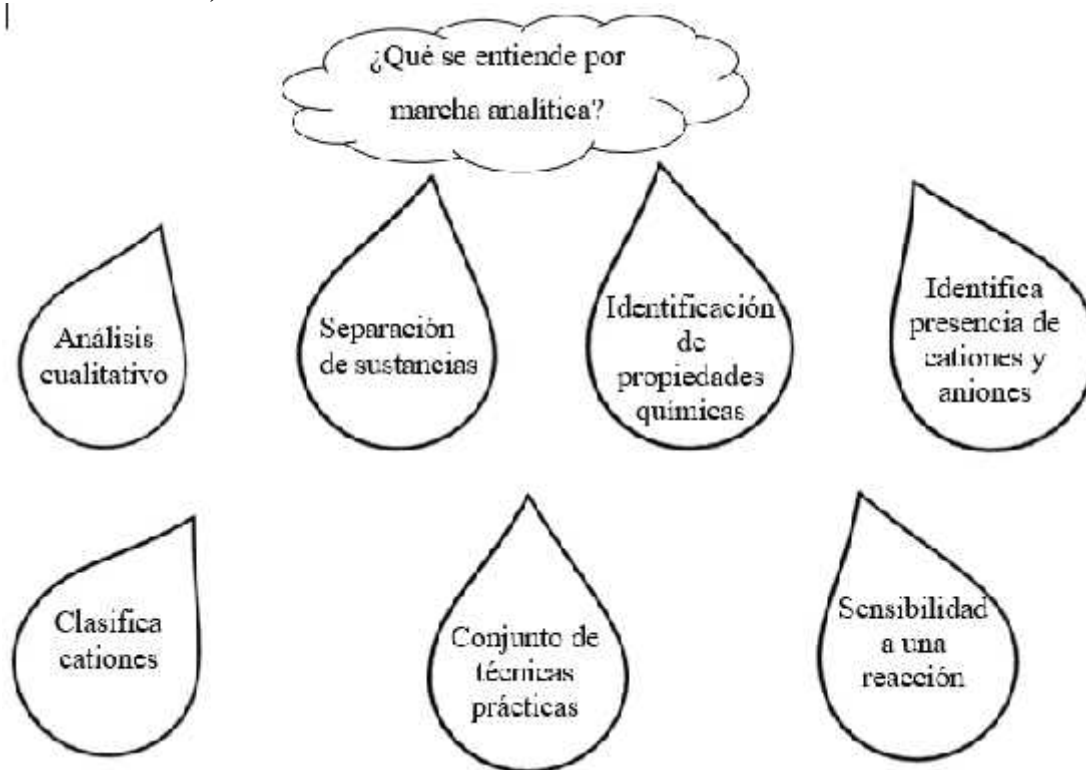
Ilustración 8: Icono de la aplicación.



Fuente: Proceso de instalación.

2.12 Procedimiento de estudio.

2.12.1 Lluvia de ideas, marcha analítica.



Autor: Eduardo Bermeo

Fuente: Skoog, et al., 2015.

2.12.2 Toma de notas marcha analítica.

<p>Ideas</p> <p>) Analito. Componente que puede ser identificado o cuantificado mediante la aplicación de un método de análisis químico.</p> <p>) Interferente. Sustancia distinta del analito que origina una señal analítica similar o altera el resultado analítico.</p> <p>) Matriz analítica. La matriz de la muestra será el conjunto de todas aquellas especies químicas que acompañan al analito en la muestra.</p>	<p>Notas de clase o investigación.</p> <p>) Análisis cualitativo. El análisis cualitativo establece la identidad química de las especies químicas en una muestra, se consigue mediante operaciones de separación combinadas con ensayos de identificación y se realiza aplicando una técnica instrumental. (Skoog, et al., 2015)</p> <p>) Muestra. Es la parte representativa de la materia selecta para estudiarla, esta ofrece información característica de determinada población. El eliminar interferentes es importante en la preparación de la muestra y resulta indispensable antes de proceder a la etapa de medida, para ello se recurrirá al método de separación más adecuado. (Skoog, et al., 2015)</p> <p>) Marcha analítica. Es una técnica de análisis cualitativo de manera sistémica que permita separar e identificar especies químicas presentes en una muestra. Consiste en una sucesión de procesos apoyados por su comportamiento característico frente a algún disolvente o algún reactivo a través del cual se separa al catión constituyente en una muestra para proceder luego a su reconocimiento individual definitivo. Estas técnicas prácticas están basadas en el conocimiento de las propiedades de los iones y de las leyes por las que se rigen las reacciones.</p> <p>) Separación de cationes en 6 grupos.</p>
---	--

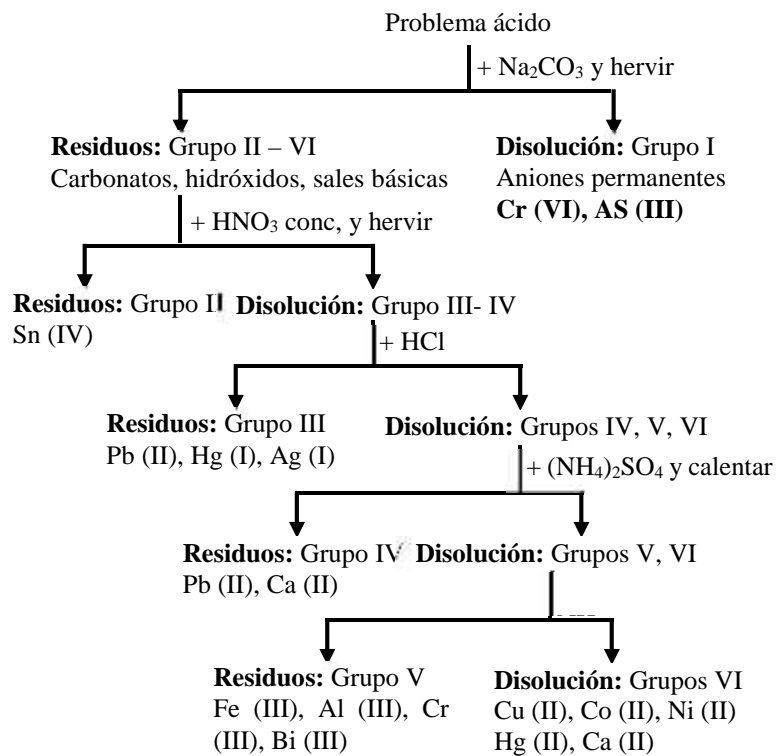
GRUPO:	REACTIVO GENERAL		
GRUPO I: Pb ²⁺ , Ag ⁺ , Hg ₂ ²⁺	HCl diluido		GRUPO II A (precipitado) Cu ²⁺ , Pb ²⁺ , Hg ₂ ²⁺ , Cd ²⁺ , Bi ³⁺
GRUPO II: Cu ²⁺ , Pb ²⁺ , Hg ₂ ²⁺ , Cd ²⁺ , Bi ³⁺ , Sn ²⁺ , As ³⁺ , Sb ³⁺	S- en medio clorhídrico pH = 0,52 [H ⁺] = 0,3 M	REACTIVO AUXILIAR	
GRUPO III: Fe ³⁺ , Al ³⁺ , Cr ³⁺	NH ₄ OH NH ₄ Cl	NaOH 6 N	GRUPO II B (solución) Sn ²⁺ , As ³⁺ , Sb ³⁺
GRUPO IV: Ni ²⁺ , Co ²⁺ Zn ²⁺ , Mn ²⁺	S- en medio amoniacal pH alcalino		
GRUPO V: Ca ²⁺ , Sr ²⁺ , Ba ²⁺	(NH ₄) ₂ C ₂ O ₄		
GRUPO VI: NH ₄ ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺	Sin reactivo general Identificación con reactivos especiales.		

Imagen creada por el investigador.

) Link Guía para análisis cualitativo.

<https://bit.ly/3yJ9dkM>

) Esquema de la marcha del carbonato.



Resumen.

Realizar por el estudiante, mencionando lo aprendido.

2.12.3 Actividad 4: Marcha analítica.

GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

1.- DATOS INFORMATIVOS:

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

SEMESTRE: Cuarto semestre.

PRÁCTICA N° 04

ASIGNATURA: Química Analítica.

FECHA DE LA PRÁCTICA:

2.- TÍTULO: Marcha analítica del carbonato.

3.-PROBLEMA: Identifique los siguientes cationes: Cr^{3+4+6+} As^{3+} Sn^{4+} Pb^{2+} Hg^{1+2+} Ag^{1+} Fe^{3+} Bi^{3+} Al^{3+} Cu^{2+} Co^{2+3+} Ni^{2+} Ca^{2+} siguiendo el método de la marcha del carbonato.

4.-MATERIALES/REACTIVOS

Simulador virtual: LaboratorioRPGDocente.

5.-PROCESOS/MÉTODOS

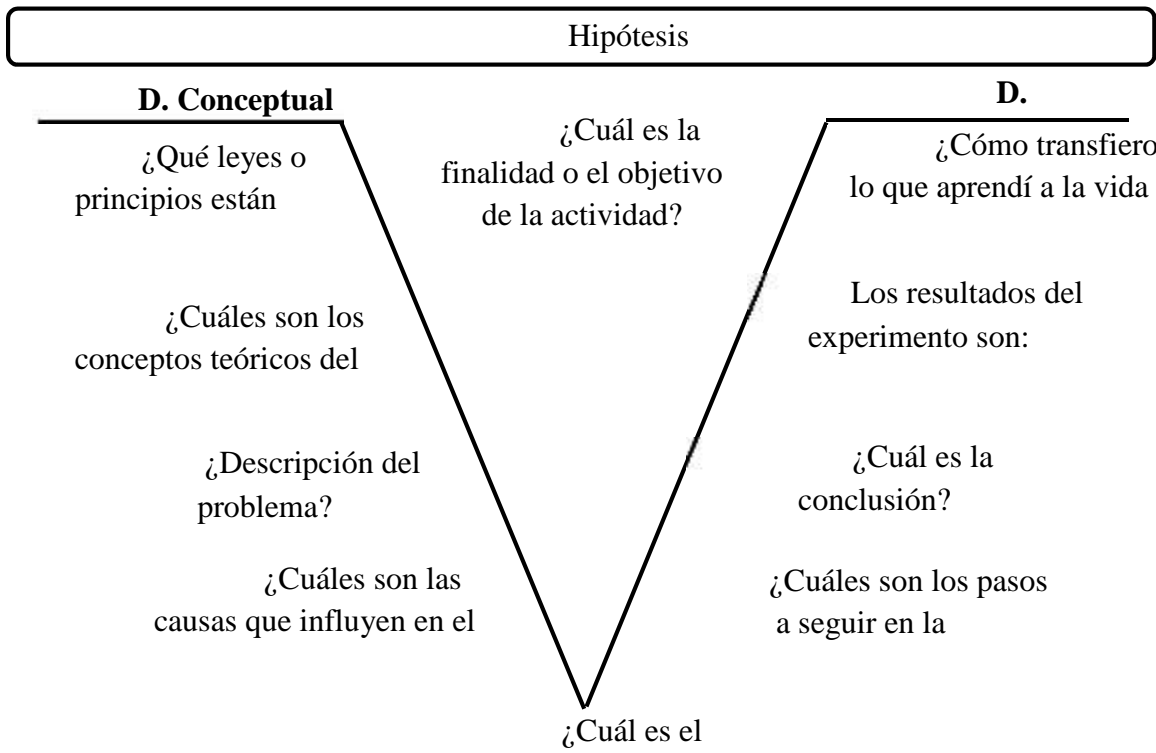
- Ingrese al programa LaboratorioRPGDocente descrito en la instalación.
- Explore el guión del grupo I que posee la aplicación.
- Lea detenidamente y siga los pasos que recomienda el guión para continuar con la experimentación.
- Identifique los cationes expuestos en el problema.
- Debe terminar la práctica para continuar con la siguiente actividad.
- Describe y compare lo observado anteriormente.

6.-ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Analice el proceso de los resultados obtenidos.

7.-ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Realice un esquema de análisis utilizando la V de Gowin.
- Estrategia de análisis para la construcción de conocimiento científico.



Autor: Eduardo Bermeo

Fuente: Palomino 2003.

8.-VIDEO TUTORIAL.

<https://www.youtube.com/watch?v=FEZerLOIPqU>

2.13 Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, análisis gravimétrico.

Planificación del aprendizaje para Aprender a Aprender					
Asignatura: Química Analítica.					
Criterio de evaluación: Determina la composición de una muestra incógnita utilizando métodos gravimétricos y volumétricos.					
N.º de unidades de planificación para la técnica de estudio.	3	Título de unidades de planificación:	<i>Análisis cuantitativo.</i>	Tema de estudio.	Análisis gravimétricos
Destreza con criterio de desempeño: Aplica método gravimétrico y volumétrico mediante problemas prácticos de laboratorio para la determinación cuantitativa de sustancias químicas desconocidas.					
Estrategias	Métodos	Tiempo /Lugar	Técnicas	Recursos	Objetivos
De apoyo	Trabajo individual	Inicio del acto de estudio.	) Cuestionamiento, escalera de la metacognición.	Aplicaciones de la Realidad Virtual. Chemlab	Potenciar la concentración, creatividad y motivación del aprendiz.
Procedimental		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Toma de apuntes de análisis y síntesis.) Resolución de ejercicios matemáticos.) Investigación.		Fortalecer el proceso metacognitivo y el estudio durante el aprendizaje dirigido y autónomo.
Auto-evaluativa		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Practica de simulación.) V Gowin como herramienta que fomenta un informe crítico de lo aprendido.		Tomar conciencia de su progreso de aprendizaje, y determinar su Aprender a Aprender.

2.14 Recurso, proceso de instalación.

Instalar ChemLab eval

1. Ir a la siguiente dirección de descarga:
<https://www.modelscience.com/software.html#ES>
2. Se abrirá la siguiente página.

Ilustración 9: Página principal de instalación.



Fuente: <https://www.modelscience.com/software.html#ES>

3. Ingresar al siguiente link de descarga: [cl20_eval_sp.exe](#)
4. Instalar la aplicación siguiendo todos los pasos de instalación del programa.

Ilustración 10: icono del programa.



Fuente: Instalación.

2.15 Procedimiento de estudio.

2.15.1 Cuestionamiento escalera de la metacognición.

-) ¿En qué ocasiones puedo usar el análisis gravimétrico?
-) ¿Para qué me sirve el análisis gravimétrico?
-) ¿Cuál es el proceso de obtención del analito?
-) ¿Cómo aprendo esta temática?
-) ¿Qué recursos puedo utilizar para motivar el aprendizaje?
-) ¿Qué es lo que puedo aprender?

2.15.2 Toma de apuntes, análisis gravimétrico.

<p>Ideas</p> <p>) Analito. Componente que puede ser identificado o cuantificado mediante la aplicación de un método de análisis químico.</p> <p>) Interferente. Sustancia distinta del analito que origina una señal analítica similar o altera el resultado analítico.</p> <p>) Matriz analítica. La matriz de la muestra será el conjunto de todas aquellas especies químicas que acompañan al analito en la muestra.</p>	<p>Notas de clase o investigación.</p> <p>) Análisis cuantitativo. Según (Skoog, et al., 2015) determina la cantidad relativa del analito que posee una muestra. Esquema del análisis cuantitativo.</p> <p>) Análisis gravimétrico. Consiste en determinar la cantidad proporcionada de un elemento o compuesto presente en una muestra, eliminando todas las sustancias que interfieren y convirtiendo componente deseado en un compuesto de composición definida, (Skoog, et al., 2015). El equipo más utilizado es la balanza analítica. Se subdivide en gravimetría de precipitación y volatización.</p> <p>Gravimetría de precipitación. Precipita un compuesto de composición química conocida utilizando un agente precipitante y su cantidad permite calcular mediante relaciones estequiométricas. (Brown, et al., 2014) Para este método el analito debe cumplir con ciertas propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none">-Baja solubilidad-Alta pureza al precipitar-Alta filtrabilidad-Composición química definida al precipitar.
---	---

) La volatilización mide los componentes volátiles que posee una muestra. Este método es utilizado si el analito es volátil.

) **Determinación gravimétrica del cloruro.**

El análisis gravimétrico consiste en preparar la solución. Si se desea precipitar cloruro de plata de una solución de cloruro agregando nitrato de plata el procedimiento es algo más que simplemente verter una solución de nitrato de plata y luego filtrarla, (Brown y Sallee, 1977). Al formar el precipitado los iones se ordenan siguiendo una pauta fija.

Los pasos necesarios en el análisis gravimétrico después de haber disuelto la muestra se pueden resumir como siguientes:

-) Preparación de la solución
-) Precipitación
-) Digestión
-) Filtración
-) Lavado secado o incinerado
-) Pesado
-) Cálculo

Cálculos gravimétricos.

El precipitado se pesa para calcular la cantidad del analito. El factor gravimétrico (**GF**) representa el peso del analito por la unidad de peso del precipitado, (Skoog, et al., 2015).

Formula:

$$G = \frac{p \text{ fórr. } a \left(\frac{g}{m}\right) (a)m \text{ d } a}{p \text{ fórr. } p \left(\frac{g}{m}\right) (b)m \text{ p}}$$

$$G = \frac{g \text{ a}}{g \text{ p}}$$

En el análisis gravimétrico lo que interesa en general, es la composición porcentual en peso del analito en la muestra, es decir:

$$\% \text{ d } s = \frac{b}{p \text{ d } l u s} = \frac{b \text{ (g)}}{p \text{ d } l u m \text{ (g)}} \times 100\%$$

Fórmula general para calcular la composición porcentual de la sustancia que se busca:

	$\% \text{ de su } b$ $= \frac{p \text{ de } p \quad (g)x \quad \frac{(g)b}{(g)p}}{p \text{ de } l \text{ m} \quad (g)} \times 100\%$
--	---

Resumen.

Realizar por el estudiante, mencionando lo aprendido.

Ejercicios de aplicación.

2.15.3 Actividad 5: Análisis gravimétrico de cloruro.

GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

1.-DATOS INFORMATIVOS:

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

SEMESTRE: Cuarto semestre.

PRÁCTICA N^o 05

ASIGNATURA: Química Analítica.

FECHA DE LA PRÁCTICA:

2.-TÍTULO: Análisis gravimétrico de cloruro.

3.-PROBLEMA: Determinar la composición de una sal de cloruro desconocida (XCl) haciendo reaccionar los iones de cloruro y plata para producir un precipitado de cloruro de plata.

4.-MATERIALES/REACTIVOS

Simulador virtual: Laboratorio Chemlab.

5.- PROCESOS/MÉTODOS

- a. Ingrese al programa Laboratorio Chemlab descrito en la instalación.
- b. Escoja Gravimetric Analysis of Chloride.
- c. En un vaso de precipitados de 250 ml agregar 5 g de cloruro desconocido XCl.
- d. Agregue agua a XCl, llene el vaso de precipitados hasta el nivel de 100 ml agregando agua, agite la solución hasta que XCl se disuelva por completo.
- e. Agregue 1 ml de ácido nítrico concentrado a la solución de XCl.
- f. Obtenga una probeta graduada de 100 ml y llénela con AgNO_3 1 M.
- g. Agregue AgNO_3 a la solución de XCl en incrementos de 5 a 25 ml, hasta que se precipite todo el nuevo producto.
- h. Obtener un matraz Erlenmeyer de 250ml y agregar un filtro (embudo Buchner), verter el contenido del vaso en el matraz.
- i. Retire el filtro del matraz Erlenmeyer (seleccionando nuevamente el menú o botón de filtro) y guarde el contenido sólido en un vidrio de reloj.
- j. Pese la muestra y registre el resultado.

Nota.

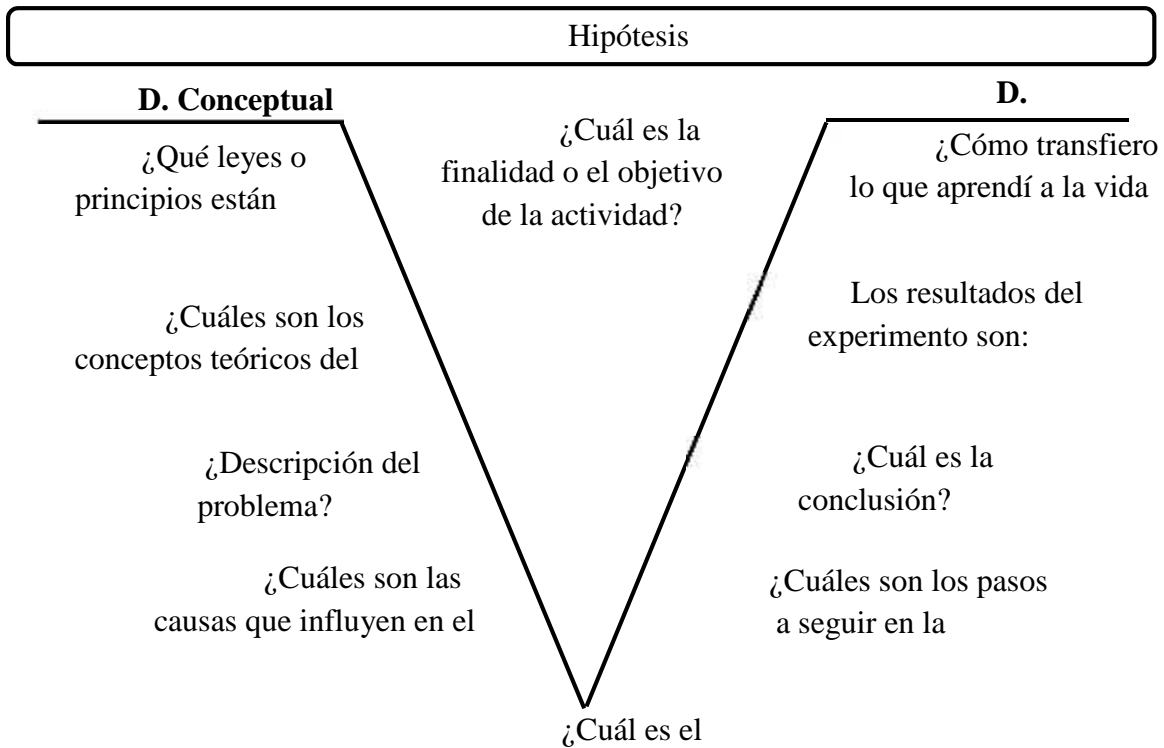
Tenga en cuenta que, en un laboratorio real, el precipitado filtrado de AgCl tendría que secarse para eliminar el exceso de agua, sin embargo, en esta simulación, el precipitado filtrado está libre de agua.

6.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Analice el proceso de los resultados obtenidos.

7.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Realice un esquema de análisis utilizando la V de Gowin.
- Estrategia de análisis para la construcción de conocimiento científico.



Autor: Eduardo Bermeo

Fuente: Palomino 2003.

8.- VIDEO TUTORIAL.

<https://www.youtube.com/watch?v=caf5bn0htbw>

2.16 Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, análisis volumétrico.

Planificación del aprendizaje para Aprender a Aprender					
Asignatura: Química Analítica.					
Criterio de evaluación: Determina la composición de una muestra incógnita utilizando métodos gravimétricos y volumétricos.					
N.º de unidades de planificación para la técnica de estudio.	3	Título de unidades de planificación:	<i>Análisis cuantitativo.</i>	Tema de estudio.	Análisis volumétricos.
Destreza con criterio de desempeño: Aplica método gravimétrico y volumétrico mediante problemas prácticos de laboratorio para la determinación cuantitativa de sustancias químicas desconocidas.					
Estrategias	Métodos	Tiempo /Lugar	Técnicas	Recursos	Objetivos
De apoyo	Trabajo individual	Inicio del acto de estudio.	) Cuestionamiento con la escalera de la metacognición.	Aplicaciones de la Realidad Virtual. Crocodile Chemistry	Potenciar la concentración, creatividad y motivación del aprendiz.
Procedimental		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Toma de apuntes de análisis y síntesis.) Resolución de ejercicios matemáticos.) Investigación.		Fortalecer el proceso metacognitivo y el estudio durante el aprendizaje dirigido y autónomo.
Auto-evaluativa		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Practica de simulación.) V Gowin como herramienta que fomente un informe crítico de lo aprendido.		Tomar conciencia de su progreso de aprendizaje, y determinar su Aprender a Aprender.

2.17 Recurso, instrucciones de instalación.

Instalación de Crocodile Chemistry en español.

1. Ingrese al siguiente link para que ejecute la descarga:
https://mega.nz/file/NsYzIToA#HmZKkf6npX8eMuK8JqHHc8ULh0552EWPIN_SnqZy5HQ

Ilustración 11: Página Mega business de descarga.



Fuente: https://mega.nz/file/NsYzIToA#HmZKkf6npX8eMuK8JqHHc8ULh0552EWPIN_SnqZy5HQ

2. La carpeta de archivo comprimido extraer al escritorio.
3. Instalar el programa Crocodile-Chemistry-605-EN y luego debes abrir la carpeta generar serial e instalar keygen.

Pasos para obtener Crocodile Chemistry 605 en español.

- a. Ir a la carpeta Archivos de programa
- b. Abrir Crocodile Clips, encontraras Crocodile Chemistry 605 abrir y reemplazar el archivo translation. qm de la carpeta de instalación del programa Crocodile Chemistry por el de la carpeta ESPAÑOL_CH, le das a reemplazar, si a todo y ya lo tienes en español.

2.18 Procedimiento de estudio.

2.18.1 Cuestionamiento escalera de la metacognición.

-) ¿En qué ocasiones puedo usar el análisis gravimétrico?
-) ¿Para qué me sirve el análisis gravimétrico?
-) ¿Cuál es el proceso de obtención del analito?
-) ¿Cómo aprendo esta temática?
-) ¿Qué recursos puedo utilizar para motivar el aprendizaje?
-) ¿Qué es lo que puedo aprender?

2.18.2 Toma de notas sobre análisis volumétrico.

<p>Ideas</p> <p>) Analito. Componente que puede ser identificado o cuantificado mediante la aplicación de un método de análisis químico.</p> <p>) Interferente. Sustancia distinta del analito que origina una señal analítica similar o altera el resultado analítico.</p> <p>) Matriz analítica. La matriz de la muestra será el conjunto de todas aquellas especies químicas que</p>	<p>Notas de clase o investigación.</p> <p>) Análisis cuantitativo. Según (Skoog, et al., 2015) determina la cantidad relativa del analito que posee una muestra.</p> <p>) Análisis volumétrico. Un análisis volumétrico es todo aquel procedimiento basado en la medida de volumen de reactivo necesario para reaccionar con el analito, (Gary C. , 2009). Este tipo de análisis consiste en ir agregando lentamente, a la disolución de analito, la disolución estándar de reactivo desde la bureta u otro material de precisión dispensador de líquidos, hasta que la reacción entre las dos especies químicas se haya completado.</p> <p>Para realizar esta práctica se debe tomar en cuenta el punto de equivalencia y el punto final. El análisis volumétrico se puede clasificar dependiendo del tipo de reacción química:</p> <ul style="list-style-type: none">-Volumetría de neutralización.-Volumetría de precipitación.-Volumetría de formación de complejos.-Volumetría redox. <p>Los métodos de valoración se basan en la determinación de la cantidad de un reactivo de concentración conocida que se necesita para reaccionar completamente con el analito. Este reactivo puede ser una disolución estándar de un compuesto químico, (Gary C. , 2009). El volumen o masa de reactivo necesario para completar la</p>
---	---

<p>acompañan al analito en la muestra.</p>	<p>valoración se determina a partir de la diferencia entre la lectura inicial y la lectura final. (Skoog, et al., 2015)</p> <p>Titulación ácido fuerte base fuerte.</p> <p>Una titulación ácido-base se producen mediante una reacción de neutralización en la que hace reaccionar un ácido con una cantidad equivalente de base mediante la construcción de una curva de titulación se puede explicar fácilmente cómo se pueden detectar los puntos finales de estas titulaciones el punto final indica que la reacción a concluido, (Brown, et al., 2014).</p> <p>Cálculos volumétricos.</p> <ul style="list-style-type: none">) Determinación de la concentración de la sustancia titulada. <ul style="list-style-type: none"> ○ Molaridad ○ Normalidad ○ Porcentaje) Determinación de la masa consumida del titulante.) Determinar pH en el punto final.
<p>Resumen.</p> <p>Realizar por el estudiante, mencionando lo aprendido.</p>	

Resolución matemática.

2.18.3 Actividad 6: Análisis volumétrico.

GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

1.- DATOS INFORMATIVOS:

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

SEMESTRE: Cuarto semestre.

PRÁCTICA N° 06

ASIGNATURA: Química Analítica.

FECHA DE LA PRÁCTICA:

2.- TITULO: Valoración de ácido fuerte y bases fuertes.

3.- PROBLEMA: Es posible realizar el análisis volumétrico de una muestra problema.

4.- MATERIALES / REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
Soporte universal	Ácido clorhídrico 0,1 molar
Bureta de 50 ml	Hidróxido de sodio 0,1 molar
Pipeta volumétrica 10 ml	Fenolftaleína
Embudo	
3 Erlenmeyer	
Doble nuez	
Pinza	

5.- PROCESO / MÉTODO

Ingresa en el simulador Crocodile Chemistry.

- 1.- Seleccione de la biblioteca de elementos una bureta.
- 2.- Coloque 50 ml hidróxido de sodio 0,1 molar en la bureta.
- 3.- Seleccione 1 Erlenmeyer y coloque 10 ml de ácido clorhídrico 0,1 M y añada 1 gota de fenolftaleína.
- 4.- ¿Se produce cambio de coloración en el erlenmeyer? ¿Por qué sucede eso?
- 5.- Titule la solución, para esto, deje caer en el Erlenmeyer que contiene el ácido clorhídrico la solución de hidróxido de sodio hasta que se produzca un cambio de coloración a rosa pálido (hágalo de forma pausada)
- 6.- Observe el volumen de hidróxido utilizado y regístrelo.
- 7.- Repita el procedimiento 2 veces (vacíe los materiales antes de repetir)
- 8.- Realice los cálculos respectivos para obtener un volumen promedio (para esto debe sumar los valores y dividir para 3)
- 9.- Determine el pH de cada erlenmeyer utilizando papel indicador.
- 10.- Determine los gramos de NaOH consumidos en la titulación.

11.- Calcule la normalidad del hidróxido de sodio para esto debe transformar la concentración del ácido clorhídrico y del hidróxido de sodio de M a N (link de consulta: <https://www.youtube.com/watch?v=YnD9QF7EK8k>)

Fórmula para calcular la N del NaOH.

$$N_{\text{NaOH}} = \frac{N_{\text{a}} \times V_{\text{a}}}{V_{\text{b}}}$$
, complete la tabla.

6.- ANÁLISIS / RESULTADOS

Escriba las observaciones y complete la tabla:

Volumen	pH
1	
2	
3	
Volumen promedio	

7.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN.

Realice un organizador grafico sobre volumetría.

8.- VIDEO TUTORIAL.

<https://www.youtube.com/watch?v=n5AnmkWtWbU>

2.19 Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, análisis volumétrico.

Planificación del aprendizaje para Aprender a Aprender					
Asignatura: Química Analítica.					
Criterio de evaluación: Determina la composición de una muestra incógnita utilizando métodos gravimétricos y volumétricos.					
N.º de unidades de planificación para la técnica de estudio.	3	Título de unidades de planificación:	<i>Análisis cuantitativo.</i>	Tema de estudio.	Análisis volumétricos. Ácido débil-Base fuerte
Destreza con criterio de desempeño: Aplica método gravimétrico y volumétrico mediante problemas prácticos de laboratorio para la determinación cuantitativa de sustancias químicas desconocidas.					
Estrategias	Métodos	Tiempo /Lugar	Técnicas	Recursos	Objetivos
De apoyo	Trabajo individual	Inicio del acto de estudio.	) Cuestionamiento con la escalera de la metacognición.	Aplicaciones de la Realidad Virtual. Crocodile Chemistry	Potenciar la concentración, creatividad y motivación del aprendiz.
Procedimental		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Toma de apuntes de análisis y síntesis.) Resolución de ejercicios matemáticos.) Investigación.		Fortalecer el proceso metacognitivo y el estudio durante el aprendizaje dirigido y autónomo.
Auto-evaluativa		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Practica de simulación.) V Gowin como herramienta que fomente un informe crítico de lo aprendido.		Tomar conciencia de su progreso de aprendizaje, y determinar su Aprender a Aprender.

2.20 Procedimiento de estudio.

2.20.1 Cuestionamiento escalera de la metacognición.

-) ¿En qué ocasiones puedo usar el análisis gravimétrico?
-) ¿Para qué me sirve el análisis gravimétrico?
-) ¿Cuál es el proceso de obtención del analito?
-) ¿Cómo aprendo esta temática?
-) ¿Qué recursos puedo utilizar para motivar el aprendizaje?
-) ¿Qué es lo que puedo aprender?

2.20.2 Toma de notas sobre análisis volumétrico ácido débil-base fuerte.

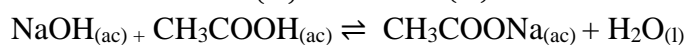
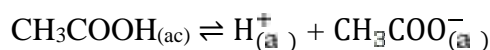
<p>Ideas</p> <p>) Analito. Componente que puede ser identificado o cuantificado mediante la aplicación de un método de análisis químico.</p> <p>) Interferente. Sustancia distinta del analito que origina una señal analítica similar o altera el resultado analítico.</p> <p>) Matriz analítica. La matriz de la muestra será el conjunto de todas aquellas especies químicas que acompañan al analito en la muestra.</p>	<p>Notas de clase o investigación.</p> <p>) Análisis cuantitativo. Determina la cantidad relativa del analito que posee una muestra. Esquema del análisis cuantitativo.</p> <p>) Análisis volumétrico. Un análisis volumétrico es todo aquel procedimiento basado en la medida de volumen de reactivo necesario para reaccionar con el analito. Este tipo de análisis consiste en ir agregando lentamente, a la disolución de analito, la disolución estándar de reactivo desde la bureta u otro material de precisión dispensador de líquidos, hasta que la reacción entre las dos especies químicas se haya completado. Para realizar esta práctica se debe tomar en cuenta el punto de equivalencia y el punto final. (Brown, Lemay, et.al., 2014) El análisis volumétrico se puede clasificar dependiendo del tipo de reacción química: -Volumetría de neutralización. -Volumetría de precipitación. -Volumetría de formación de complejos. -Volumetría redox.</p> <p>Los métodos de valoración se basan en la determinación de la cantidad de un reactivo de concentración conocida que se</p>
---	--

necesita para reaccionar completamente con el analito. Este reactivo puede ser una disolución estándar de un compuesto químico o una corriente eléctrica de magnitud conocida.

La valoración se lleva a cabo añadiendo lentamente la disolución estándar desde una bureta o algún otro aparato dispensador de líquidos hacia una disolución que contiene al analito; se sigue este proceso hasta que se pueda juzgar que la reacción entre los dos se ha completado. El volumen o masa de reactivo necesario para completar la valoración se determina a partir de la diferencia entre la lectura inicial y la lectura final.

Titulación ácida débil base fuerte.

Una titulación ácido débil-base fuerte se producen mediante una reacción de neutralización parcial del ión H^+ desplazando su equilibrio y formar una sal fuerte de acetato de sodio. (Brown, et al., 2014)



Cálculos volumétricos.

-) Determinación de la concentración de la sustancia titulada.
 - Molaridad
 - Normalidad
 - Porcentaje
-) Determinación de la masa consumida del titulante.
-) Determinar pH en el punto inicial y el punto final.

Resumen.

Realizar por el estudiante, mencionando lo aprendido.

Cálculos matemáticos.

2.20.3 Actividad 7: Análisis volumétrico.

GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

1.- DATOS INFORMATIVOS:

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

SEMESTRE: Cuarto semestre.

PRÁCTICA N° 07

ASIGNATURA: Química Analítica.

FECHA DE LA PRÁCTICA:

2.- TITULO: Valoración de ácido débil y bases fuerte.

3.- PROBLEMA: Es posible realizar el análisis volumétrico de una muestra problema.

4.- MATERIALES / REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
Soporte universal	Ácido acético 0,1 molar
Bureta de 50 ml	Hidróxido de sodio 0,1 molar
Pipeta volumétrica 10 ml	Fenolftaleína
Embudo	
3 Erlenmeyer	
Doble nuez	
Pinza	

5.- PROCESO / MÉTODO.

Ingrese en el simulador Crocodile Chemistry.

1.- Seleccione de la biblioteca de elementos una bureta.

2.- Coloque 50 ml hidróxido de sodio 0,1 molar en la bureta.

3.- Seleccione 1 Erlenmeyer y coloque 10 ml de ácido acético 0,1 M y añada 1 gota de fenolftaleína.

4.- ¿Se produce cambio de coloración en el erlenmeyer? ¿Por qué sucede eso?

5.- Titule la solución, para esto, deje caer en el Erlenmeyer que contiene el ácido acético la solución de hidróxido de sodio hasta que se produzca un cambio de coloración a rosa pálido (hágalo de forma pausada)

6.- Observe el volumen de hidróxido utilizado y regístrelo.

7.- Repita el procedimiento 2 veces (vacíe los materiales antes de repetir)

8.- Realice los cálculos respectivos para obtener un volumen promedio (para esto debe sumar los valores y dividir para 3)

9.- Determine el pH del ácido acético antes de titular con la base de hidróxido de sodio.

9.- Determine el pH después de la titulación de cada erlenmeyer utilizando papel indicador.

10.- Calcule la normalidad del hidróxido de sodio para esto debe transformar la concentración del ácido acético y del hidróxido de sodio de M a N (link de consulta: <https://www.youtube.com/watch?v=YnD9QF7EK8k>)

Fórmula para calcular la N del NaOH

$$N_{\text{NaOH}} = \frac{N_{\text{ác.}} \times V_{\text{ác.}}}{V_{\text{t}} \times p \times b}$$

11.- Complete la tabla.

6.- ANÁLISIS / RESULTADOS

Escriba las observaciones y complete la tabla:

Volumen	pH
1	
2	
3	
Volumen promedio	

7.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realice un organizador grafico sobre volumetría.

8.- VIDEO TUTORIAL.

https://www.youtube.com/watch?v=WI3aN5_YCrA

2.21 Planificación, método de estudio, Aprender a Aprender, complexometría.

Planificación del aprendizaje para Aprender a Aprender					
Asignatura: Química Analítica.					
Criterio de evaluación: Determina la composición de una muestra incógnita utilizando métodos gravimétricos y volumétricos.					
N.º de unidades de planificación para la técnica de estudio.	3	Título de unidades de planificación:	<i>Análisis cuantitativo.</i>	Tema de estudio.	Reacciones y valoraciones complexométricas.
Destreza con criterio de desempeño: Aplica método gravimétrico y volumétrico mediante problemas prácticos de laboratorio para la determinación cuantitativa de sustancias químicas desconocidas.					
Estrategias	Métodos	Tiempo /Lugar	Técnicas	Recursos	Objetivos
De apoyo	Trabajo individual	Inicio del acto de estudio.	) Cuestionamiento con la escalera de la metacognición.	Aplicación de la Realidad Virtual: Simulador virtual de práctica.	Potenciar la concentración, creatividad y motivación del aprendiz.
Procedimental		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Toma de apuntes de análisis y síntesis.) Resolución de ejercicios matemáticos.) Investigación.		Fortalecer el proceso metacognitivo y el estudio durante el aprendizaje dirigido y autónomo.
Auto-evaluativa		Su utilización tiene un tiempo indefinido	) Practica de simulación.) Investigación) Resolución de ejercicios.		Tomar conciencia de su progreso de aprendizaje, y determinar su Aprender a Aprender.

2.22 Recursos, proceso de ingreso online.

Simulador virtual de prácticas.

Instrucciones de ingreso a la aplicación.

1. Ingrese el siguiente link <https://ra.sav.us.es/index.php/realidad-virtual/111-dureza-agua> al navegador Google o Mozilla Firefox.

Ilustración 12: Ingreso al simulador.



Fuente: <https://ra.sav.us.es/index.php/realidad-virtual/111-dureza-agua>

2. Seleccionar con un clic, para ingresar a la experiencia virtual y continuar con la práctica.

Ilustración 13: Simulador virtual.



Fuente: <https://ra.sav.us.es/index.php/realidad-virtual/111-dureza-agua>

2.23 Procedimiento de estudio.

2.23.1 Cuestionamiento escalera de la metacognición.

-) ¿En qué ocasiones puedo usar el análisis gravimétrico?
-) ¿Para qué me sirve el análisis gravimétrico?
-) ¿Cuál es el proceso de obtención del analito?
-) ¿Cómo aprendo esta temática?
-) ¿Qué recursos puedo utilizar para motivar el aprendizaje?
-) ¿Qué es lo que puedo aprender?

2.23.2 Toma de notas sobre análisis volumétrico ácido débil-base fuerte.

<p>Ideas</p> <p>) Analito. Componente que puede ser identificado o cuantificado mediante la aplicación de un método de análisis químico.</p> <p>) Interferente. Sustancia distinta del analito que origina una señal analítica similar o altera el resultado analítico.</p> <p>) Matriz analítica. La matriz de la muestra será el conjunto de todas aquellas especies químicas que</p>	<p>Notas de clase o investigación.</p> <p>) Titulaciones complexometría</p> <p>De acuerdo con (Gary, 2009) en este tipo de titulaciones el titulante es un reactivo que forma un complejo en agua con el analito, con ion metálico. Uno de los primeros usos que se le dio fue titular cationes. De hecho, la mayoría de los iones metálicos en disolución acuosa también existen como complejos hidratados.</p> <p>Se trata de una titulación complexométrica, si el ligado es monodentado y una titulación quelatométrica si es polidentado el término de dureza del agua se refiere a la concentración de iones alcalinotérreos en el agua dado que las concentraciones de calcio y magnesio suelen ser mucho mayores que las de otros iones alcalinotérreos la dureza puede expresarse como ión Ca^{2+} o ión Mg^{2+} estos provienen de sales disueltas en el agua. (Gary, 2009)</p> <p>Una de las aplicaciones principales es la determinación de agua dura, en la cual se utiliza como reactivo titulante EDTA en presencia de indicador murexida para determinar Ca^{2+} o negro de ericromo para determinar Mg^{2+}</p> <p>Métodos utilizados en complexometría</p> <ul style="list-style-type: none">) Valoración directa) Valoración por retroceso) Desplazamiento del guión metálico <p>Tutorial de retroalimentación. https://www.youtube.com/watch?v=k1BYijmvvC8&t=156s</p>
---	--

acompañan al analito en la muestra.

<https://www.youtube.com/watch?v=oHQVY5Aih9Q>

Resumen.

Realizar por el estudiante, mencionando lo aprendido.

Cálculos matemáticos.

2.23.3 Actividad 8: Volumetrías de complejos.

GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

1.- DATOS INFORMATIVOS:

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

SEMESTRE: Cuarto semestre.

PRÁCTICA N^o 08

ASIGNATURA: Química Analítica.

FECHA DE LA PRÁCTICA:

2.- TITULO: Determinación de Ca(II), Mg(II) y dureza de un agua.

3.- PROBLEMA: Es posible realizar el análisis volumétrico de complexometría para determinar la dureza del agua de un manantial.

4.- MATERIALES / REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
Soporte universal	Agua destilada
Bureta de 50 ml	AEDT 0.01M
Pipeta volumétrica 100 ml	Disolución tampom NH ₃ /NH ₄ Cl pH 10
Embudo	NAOH 1M pH 13
3 Erlenmeyer	Indicador negro ericromo
Doble nuez	Indicador murexida
Pinza	Agua de manantial
Balanza analítica	
Espátula grande y pequeña	
Desecador	
Pesa sustancias	
Matraz aforado	
Piceta	
Pipeta pasteur	
Vaso presipitado	
Pip-pump	
Proveta 10 ml	

5.- PROCESO / MÉTODO

Ingrese en el simulador aplicaciones de realidad virtual del siguiente link:
<https://ra.sav.us.es/index.php/realidad-virtual/111-dureza-agua>

- 1.- De clic en la imagen para abrir el laboratorio virtual.
- 2.- Colocarse el equipo de seguridad.

Estandarización de la disolución de EDT.

- 3.- Seleccione el reactivo valorante y escoja los materiales necesarios para su pesada.

4.- Determine los gramos de AEDT que necesita para preparar 250 ml de AEDT a 0.01 M.

5.- Pesada de AEDT y colocar el sobrante en el desecador.

6.- Seleccionar el material que necesita para preparar la disolución.

7.- Preparar la disolución tomando en cuenta las técnicas de preparación de sustancias.

8.- Etiquetar la disolución con la concentración real de AEDT. Realice cálculos.

Identificación de reactivos.

9.- Disolución tampón de $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$ pH 10, NaOH 1M pH 13, Indicador negro ericromo, indicador murexida.

Toma de muestra.

10.- seleccionar a donde pasa la muestra de agua de manantial.

11.- Ir a la zona de preparación para tomar el volumen exacto de muestra.

12.- Con la pipeta y el pip-pump tomar 100 ml de agua de manantial y transferir al Erlenmeyer.

Valoración del calcio.

13.- Medir el NaOH 1M pH 13 y el tampón en una probeta.

14.- seleccionar el indicador y el material que necesita para adicionar al Erlenmeyer.

15.- Observar a que color vira la muestra tras adicionar murexida.

16.- Vaciar la bureta que está llena con agua destilada y rellenar con AEDT preparado haciendo usos de los materiales necesarios.

17.- Determine la concentración de Calcio que tiene el agua de manantial.

Comenzar segunda reacción.

18.- A continuación, ajustar las condiciones de pH con $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$ pH 10 para favorecer la reacción, utilizando una probeta pequeña.

19.- Seleccionar el indicador negro de ericromo.

20.- observar el color de viraje en la muestra.

21.- Enrasar de nuevo la bureta utilizando los materiales necesarios.

22.- Iniciar la valoración adicionando AEDT de la bureta al Erlenmeyer.

23.- Para determinar la dureza del agua observar cuanto valorante se gastó.

24.- la valoración toma un color azul.

25.- Determine la concentración de Mg del agua de manantial.

6. ANÁLISIS / RESULTADOS

Escriba las observaciones y los procesos matemáticos para la determinación de análisis cuantitativo.

7. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realice una investigación sobre la dureza del agua.

¿Cuál es el factor que determina la concentración total de iones?

8.- VIDEO TUTORIAL.

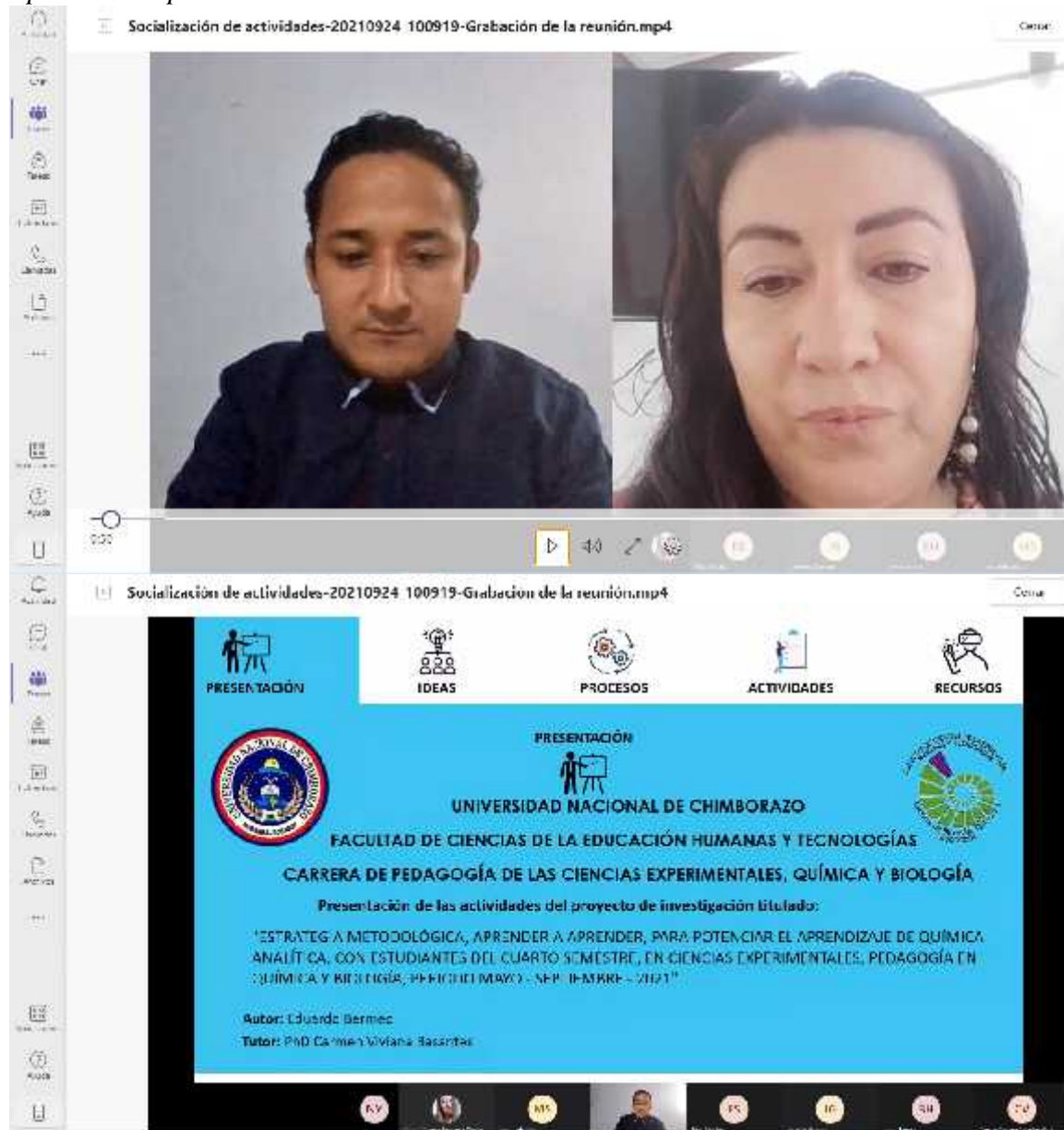
<https://www.youtube.com/watch?v=a7AftY4N0Rg>

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

- Brown, G., & Sallee, E. (1977). *Química cuantitativa*. Barcelona-España: Editorial Reverté S.A. Recuperado el 15 de 10 de 2021, de <https://bit.ly/3FvHzeK>
- Brown, T., Lemay, E., Murphy, C., Burten, B., & Woodward, P. (2014). *Química la ciencia central*. (Décimo segunda edición ed.). México: PearsonEducación. Recuperado el 17 de 09 de 2021
- Burriel, F., Lucena, F., Arribas, S., & Hernández, J. (2002). *Química analítica cualitativa*. Madrid - España: Paraninfo Cengage Learning. Recuperado el 15 de 10 de 2021, de <https://bit.ly/3kSJt0W>
- Gary, C. (2009). *Química analítica* (Sexta Edición ed.). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S. A. Recuperado el 18 de 10 de 2021
- Osses Bustingorry, S., & Jaramillo Mora, S. (2008). Metacognición: Un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(1), 187 - 197. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>
- Roca, P., Oliver, J., & Rodriguez, A. (2003). *Bioquímica técnicas y métodos*. España: Editorial hélice. Recuperado el 01 de 10 de 2021, de <https://bit.ly/3GsHY2O>
- Skoog, D. A., West, D. M., James Joller, F., & Crouch, S. R. (2015). *Fundamentos de la química analítica*. (Novena edición ed.). México, D.F: Cengage Learning Editores, S.A. Recuperado el 17 de 09 de 2021

5.2 Anexo 3.

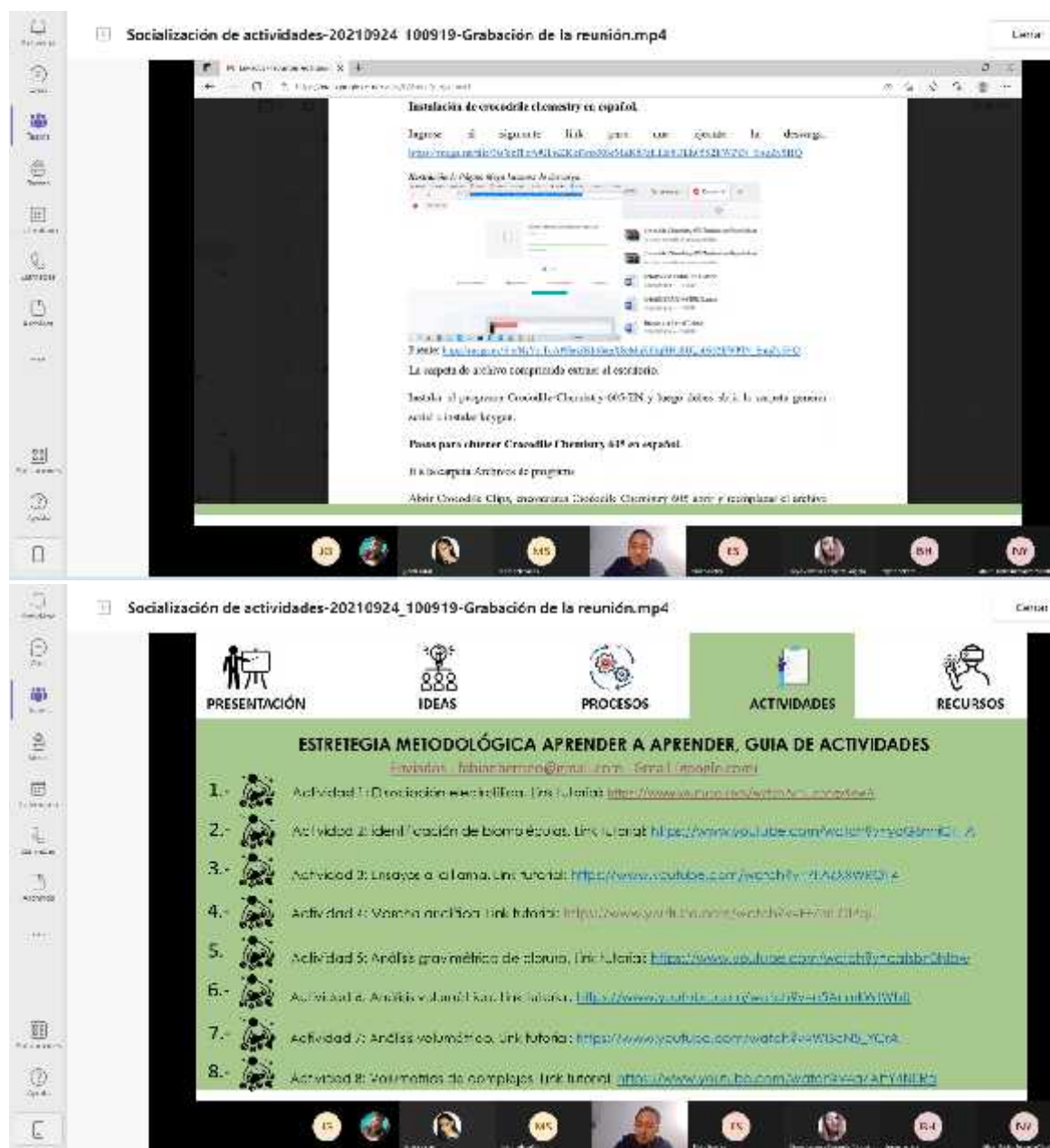
Gráfico 12: Socialización de actividades de la guía didáctica de la estrategia metodológica Aprender a Aprender.



Fuente: Estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Eduardo Bermeo.

Gráfico 13: Presentación de la guía didáctica de actividades a los estudiantes.



Fuente: Estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Eduardo Bermeo.