

NA
Nivelación
Académica



Guía de Estudio

Análisis para la Producción Química

Ciencias Naturales: Física Química



© De la presente edición

Colección:

GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

DOCUMENTO:

Unidad de Formación

Análisis para la Producción Química

Documento de Trabajo

Coordinación:

Dirección General de Formación de Maestros

Nivelación Académica

Como citar este documento:

Ministerio de Educación (2016). Guía de Estudio: Unidad de Formación

“Análisis para la Producción Química”, Equipo Nivelación Académica, La Paz Bolivia.

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA

Denuncie al vendedor a la Dirección General de Formación de Maestros, Telf. 2912840 - 2912841

NA



Análisis para la Producción Química

Ciencias Naturales: Física Química



Puntaje

Datos del participante

Nombres y Apellidos:

Cédula de identidad:

Teléfono/Celular:

Correo electrónico:

UE/CEA/CEE:

.....

ESFM:

Centro Tutorial:

Índice

Presentación	7
Estrategia Formativa	8
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	10
Orientaciones para la Sesión Presencial	11
Materiales Educativos	13
Partiendo desde la Experimentación y la experiencia	14
Tema 1: Sistemas de Ecuaciones Lineales	20
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico	21
1. Historia y descripción de la Química Analítica	21
2. El proceso analítico: Pasos de un análisis	22
3. Unidades físicas de concentración	26
4. Caracterización de los ensayos de identificación y determinación	26
5. Métodos de análisis: Vía seca y vía húmeda	27
Tema 2: Química Analítica Cualitativa	28
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico	29
1. Reactivos generales de los cationes	29
2. Identificación de cationes del grupo I	31
3. identificación de cationes del grupo II	33
4. identificación de cationes del grupo III	35
5. Identificación de cationes del grupo IV	37
6. Identificación de cationes del grupo V	39
7. Identificación de aniones	42
Tema 3: Química Analítica Cuantitativa	45
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico	46
1. Cromatografía	46

2. Análisis volumétrico	47
3. Análisis gravimétrico.....	48
4. Análisis instrumental	49
Orientaciones para la Sesión de Concreción	50
Orientaciones para la Sesión de Socialización	56
Bibliografía	57
Anexo	



Presentación

El proceso de Nivelación Académica constituye una opción formativa dirigida a maestras y maestros sin pertinencia académica y segmentos de docentes que no han podido concluir distintos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP. EL mismo ha sido diseñado desde una visión integral como respuesta a la complejidad y las necesidades de la transformación del Sistema Educativo Plurinacional.

Esta opción formativa desarrollada bajo la estructura de las Escuelas Superiores de Formación de Maestras/os autorizados, constituye una de las realizaciones concretas de las políticas de formación docente, articuladas a la implementación y concreción del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo (MESCP), para incidir en la calidad de los procesos y resultados educativos en el marco de la Revolución Educativa con 'Revolución Docente' en el horizonte de la Agenda Patriótica 2025.

En tal sentido, el proceso de Nivelación Académica contempla el desarrollo de Unidades de Formación especializadas, de acuerdo a la Malla Curricular concordante con las necesidades formativas de los diferentes segmentos de participantes que orientan la apropiación de los contenidos, enriquecen la práctica educativa y coadyuvan al mejoramiento del desempeño docente en la UE/CEA/CEE.

Para apoyar este proceso se ha previsto el trabajo a partir de Guías de Estudio, Dossier Digital y otros recursos, los cuales son materiales de referencia básica para el desarrollo de las Unidades de Formación.

Las Guías de Estudio comprenden las orientaciones necesarias para las sesiones presenciales, de concreción y de socialización. En función a estas orientaciones, cada tutora o tutor debe enriquecer, regionalizar y contextualizar los contenidos y las actividades propuestas de acuerdo a su experiencia y a las necesidades específicas de las y los participantes.

Por todo lo señalado se espera que este material sea de apoyo efectivo para un adecuado proceso formativo, tomando en cuenta los diferentes contextos de trabajo y los lineamientos de la transformación educativa en el Estado Plurinacional de Bolivia.

Roberto Iván Aguilar Gómez
MINISTRO DE EDUCACIÓN

Estrategia Formativa

El proceso formativo del Programa de Nivelación Académica se desarrolla a través de la modalidad semipresencial según calendario establecido para cada región o contexto, sin interrupción de las labores educativas en las UE/CEA/CEEs.

Este proceso formativo, toma en cuenta la formación, práctica educativa y expectativas de las y los participantes del programa, es decir, maestras y maestros del Sistema Educativo Plurinacional que no concluyeron diversos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP y PPMI.

Las Unidades de Formación se desarrollarán a partir de sesiones presenciales en periodos intensivos de descanso pedagógico, actividades de concreción que la y el participante deberá trabajar en su práctica educativa y sesiones presenciales de evaluación en horarios alternos durante el descanso pedagógico. La carga horaria por Unidad de Formación comprende:

SESIONES PRESENCIALES	CONCRECIÓN EDUCATIVA	SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN	
24 Hrs.	50 Hrs.	6 Hrs.	80 Hrs. X UF

FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA

Estos tres momentos consisten en:

1er. MOMENTO (SESIONES PRESENCIALES). Parte de la experiencia cotidiana de las y los participantes, desde un proceso de reflexión de su práctica educativa.

A partir del proceso de reflexión de la práctica de la y el participante, la tutora o el tutor promueve el dialogo con otros autores/teorías. Desde este dialogo de la y el participante retroalimenta sus conocimientos, reflexiona y realiza un análisis comparativo para generar nuevos conocimientos desde su realidad.

2do. MOMENTO (CONCRECIÓN EDUCATIVA). Durante el periodo de concreción de la y el participante deberá poner en práctica con sus estudiantes o en su comunidad educativa lo trabajado (contenidos) durante las Sesiones Presenciales. Asimismo, en este periodo de la y el participante deberá desarrollar procesos de autoformación a partir de las orientaciones de la tutora o el tutor, de la Guía de Estudio y del Dossier Digital de la Unidad de Formación.

3er. MOMENTO (SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN). Se trabaja a partir de la socialización de la experiencia vivida de la y el participante (con documentación de respaldo); desde esta presentación de la tutora o el tutor deberá enriquecer y complementar los vacíos y posteriormente evaluar de forma integral la Unidad de Formación.



Objetivo Holístico de la Unidad de Formación

Una vez concluida la sesión presencial (24 horas académicas), la y el participante deberá construir el objetivo holístico de la presente Unidad de Formación, tomando en cuenta las cuatro dimensiones.



Orientaciones para la Sesión Presencial



Dentro de cada guía que aborda una Unidad de Formación de la especialidad de Ciencias Naturales: Física - Química, se desarrollarán diferentes contenidos planteados a partir de diversas actividades, las cuales permitirán alcanzar el objetivo del Proceso Formativo.

Al inicio del desarrollo de la presente guía de estudio, encontrarás una actividad titulada “Partiendo desde nuestra experiencia, experimentación y contacto con la realidad”, mediante la cual podremos reforzar tus saberes y conocimientos en relación a la Unidad de Formación.

La presente Unidad de Formación, por ser de carácter formativo y evaluable, las y los participantes trabajarán en la diversidad de actividades teóricas/prácticas programadas para el desarrollo de las temáticas. Durante el proceso de desarrollo de la presente guía deben remitirse constantemente desde el principio hasta el final, al material bibliográfico (dossier) que se les ha proporcionado, puesto que, nos ayudará a tener una visión más amplia y clara de lo que se trabajará en toda la Unidad de Formación, programada para el siguiente conjunto de temáticas:

- Introducción a la Química Analítica
- Química Analítica Cualitativa
- Química Analítica Cuantitativa

Para las sesiones presenciales debe tomarse en cuenta dos aspectos:

1. La organización del Aula: Para comenzar el desarrollo del proceso formativo es fundamental considerar la organización del ambiente, de manera que sea un espacio propicio y adecuado para el avance de las actividades planteadas. Tomando en cuenta el tipo de actividad o actividades que se realizarán durante la sesión.

2. Las actividades formativas, considerando la profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico. Las actividades correspondientes a la Unidad de Formación “Análisis para la Producción Química”, que a lo largo de los contenidos irán desarrollándose de acuerdo a las consignas en cada una de ellas, tienen relevancia a partir de las siguientes tareas:



- Aplicación de las experiencias propias, pedagógicas en el contexto.
- Resolución de las actividades planificadas.
- Descripción y construcción de gráficos (dibujos).
- Análisis y profundización de lecturas.



Materiales Educativos

El uso de los materiales y recursos educativos son herramientas que apoyan el trabajo docente, que no solo forman parte del proceso educativo sino también transmiten conocimientos facilitando la comprensión de algunos contenidos, durante el desarrollo de la Unidad de Formación se utilizaran los siguientes materiales:

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Documentos Digitales	Fortalece de manera clara y reflexiva el desarrollo de los conocimientos nuevos a trabajar, poder analizar las concepciones brindadas, además son prácticos y de fácil consulta.
Material Audiovisual	Facilita el poder llevar a la imaginación más allá de solo teorizar, muestra la realidad de todo aquello que se busca conocer pero a veces no se puede tener de forma tangible, desarrolla del aprendizaje visual y auditivo.
Material de escritorio (hojas, lápices, colores, plastilina, etc.)	Desarrolla la capacidad interpretativa, ejecutando diversos trabajos, formando conocimientos propios a partir de lo aprendido, volviendo suyo el conocimiento y reflejado en diversas actividades.
Contexto/lugares de la región	Permite el fortalecimiento del conocimiento a partir de la observación y el análisis de la realidad.
Material de Laboratorio	Facilita la experimentación e identificación de los cationes, aniones, por medio de diversos procesos.
Cámara fotográfica	Almacenar información relevante como evidencias del trabajo realizado.



Partiendo desde la Experimentación y la experiencia



El estudio de la naturaleza y todos sus componentes se basa en el análisis que se realiza a su composición o materia prima, es decir, se considera vital la sustancia que compone toda la materia que nos rodea, existiendo para ello diversos métodos.

A continuación se organizarán equipos comunitarios de trabajo, para realizar la experimentación “Jugando con los Indicadores”, donde será necesario contar con los siguientes materiales:

- Flores de color oscuro (rosas rojas, tulipanes, crisantemos, ...)
- Alcohol etílico, CH_3COOH
- Tubos de ensayo (20)
- Bandeja
- Jugo de limón
- Solución de ácido bórico, H_3BO_3
- Solución de polvo de hornear, bicarbonato de sodio, NaHCO_3
- Solución de carbonato de sodio, Na_2CO_3
- Solución de borato de sodio (bórax), $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
- Limpiavidrios, agua de cal, agua mineral, vino blanco, shampoo, alka-seltzer
- Pipeta

Una vez que se cuente con todos los materiales, se procederá a trabajar de la siguiente manera para la preparación del pigmento:

- Colocar 30 ml de alcohol en una bandeja pequeño.
- Adicionar una cantidad apropiada de pétalos de la flor escogida.
- Calienta con suavidad y con agitaciones durante 5 minutos hasta que el pigmento haya sido extraído de la flor.
- Retira y descarta los pétalos.

Ahora para la preparación de las soluciones patrón coloreadas, se seguirán los siguientes pasos:

- Rotlar 8 tubos en el siguiente orden pH 2, pH 3, pH 5, pH 7, pH 8, pH 9, pH 12 y pH 14.
- Añade a cada tubo 10 ml. De la solución correspondiente:
 - pH 2 Jugo de limón.
 - pH 3 Vinagre blanco.
 - pH 5 Ácido bórico.
 - pH 7 Agua
 - pH 8 Solución de polvo de hornear.
 - pH 9 Solución de bórax.
 - pH 12 Solución de agua mineral.
 - pH 14 Solución de hidróxido de sodio.
- Añade 30 gotas del indicador a cada tubo de ensayo, agitando para obtener un color uniforme.

- Anote los resultados.

Tubo	Descripción del color	Descripción del suceso y caracterización
pH 2		
pH 3		
pH 5		
pH 7		
pH 8		
pH 9		
pH 12		
pH 14		

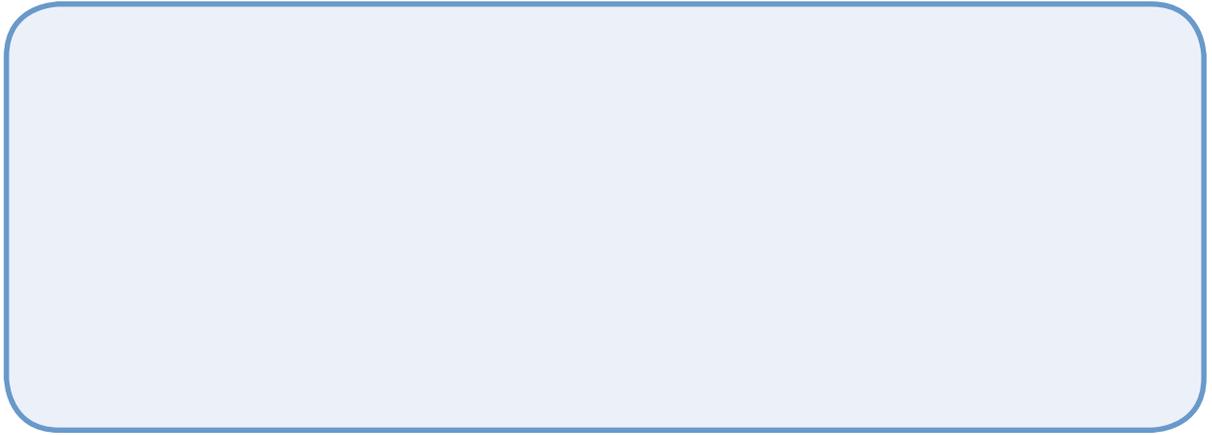
Con ayuda de soluciones que se tiene en torno al hogar, comprobamos el nivel de acidez (pH), para lo cual, procedemos de la siguiente manera:

- Disponer en varios tubos de ensayo 10 ml de cada una de las soluciones comunes en el hogar.
- Añade 30 gotas dl indicador a cada tubo y agita hasta obtener un color uniforme.
- Compara el color de las soluciones de los tubos y estima el pH aproximado.

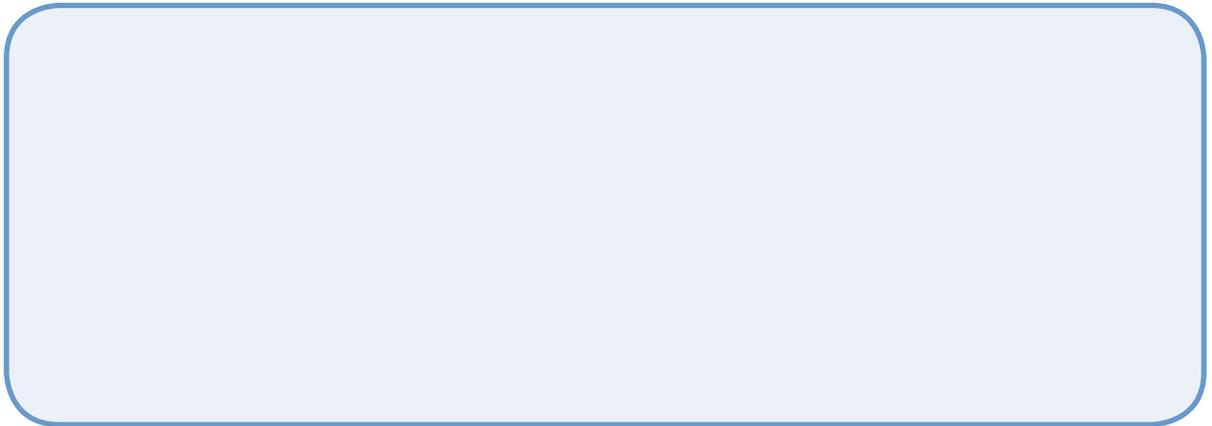
Una vez culminada la experiencia, reflexiona entorno a todo lo que sucedió, considerando que muchas flores contienen pigmentos denominados antocinas, que es un colorante natural que se extrae por acción del alcohol y del calor, responde ¿Conoces algún otro método de obtención de los pigmentos de las flores? ¿Qué tipo de descripción podrías hacer en torno a los cambios de colores si se pide se indica las cantidades y cualidades de los mismos?



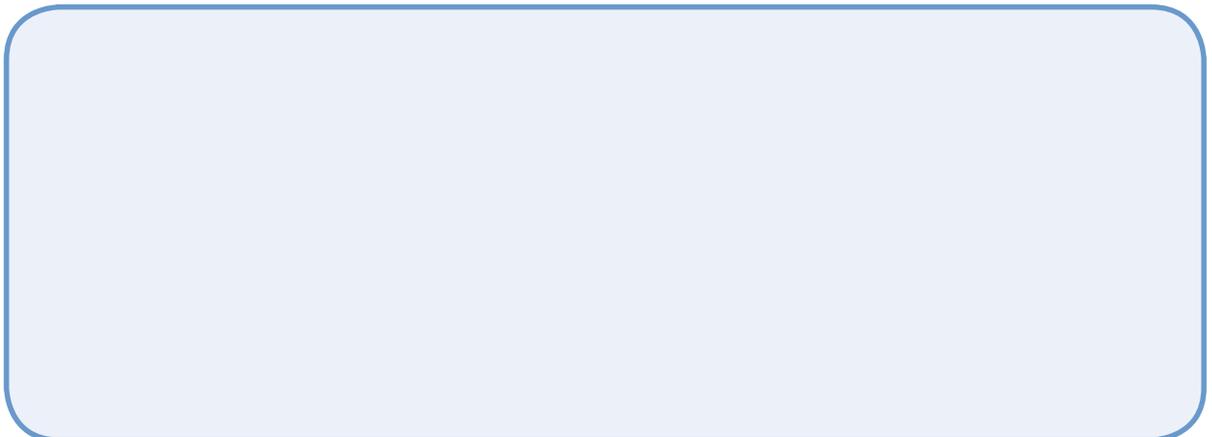
¿Algunas vez escuchaste hablar del azafrán? ¿De qué plantas se puede obtener pigmentos naturales? ¿Cómo? ¿Para qué son utilizados?



Dentro del reino vegetal existen una gran diversidad de plantas utilizadas en distintas actividades, ¿Cuáles fueron las características más raras que observaste en alguna planta? (Describe)



Se sabe que dentro del reino de las plantas, en cuestión a claveles no existe el color azul de manera pura ¿Por qué? ¿Por qué en algunas florerías venden claveles azules? ¿Qué tipo de análisis realizarías al mismo?



Analizando los resultados obtenidos, responde las siguientes cuestionantes:

¿Qué es un análisis químico?	
¿Qué entiendes por cualitativo y cuantitativo?	
¿Qué es un indicador? ¿Cuál es su función?	
¿Qué sucede si la experiencia se realizaban con menos gotas?	
¿A qué se debe el cambio de color?	

Pero no solo por medio de las flores se puede obtener indicadores naturales, ahora realizamos una experiencia con un repollo, para ello se necesitará los siguientes materiales:

- Hojas de repollo morado.
- Vinagre.
- Solucion de bicarbonato.
- 2 Vaso de precipitado del 400 ml.
- Embudo y papel filtro.
- Pipeta.

Ahora se procederá de la siguiente manera:

- Coloca las hojas de repollo dentro del vaso precipitado de 400 ml.
- Calienta agua en el otro vaso de precipitado, hasta que hierva.
- Añade con precaución las hojas de repollo.
- Deja reposar hasta que todo se enfrie.
- Filtra la solución de repollo y desechar las hojas.
- Adicionar 30 gotas de la solución de repollo a 10 ml de vinagre y otras 30 gotas a 10 ml de solución de bicarbonato.
- Observa los resultados.
- Anota lo observado.



	Gráfica/Procedimiento	Reacciones
Vinagre		
Bicarbonato		

Una vez realizada ambas experiencias, responde ¿Qué similitud encuentras entre ambas aplicaciones? ¿Qué plantas consideras que son indicadores? ¿Por qué? Cómo resulta mejor la extracción de un indicador ¿Con alcohol o agua?



Tema 1

Sistemas de Ecuaciones Lineales

“El encuentro de dos personas es como el contacto de dos sustancias químicas: si hay alguna reacción, ambas se transforman.”

Carl Gustav Jung

La química es una ciencia que va abarcando diversos campos de estudio, según el requerimiento o necesidad de comprobar o experimentar diversos fenómenos que se dan en la naturaleza, en ese sentido se cuenta con la comprensión de la química analítica, la cual describió un análisis a partir de la estructura interna de la materia.

De acuerdo al Programa de Estudio, la Química Analítica se desarrolla en los diversos grados de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, entendiendo esto desde la perspectiva de análisis de los contenidos que se tienen dentro de la malla curricular.

Las y los maestros de Física – Química, deben considerar la producción que se tiene a nivel mundial, nacional y dentro de la comunidad, describiendo en ese entendido la parte analítica que se sigue al respecto, considerar los métodos de estudio dentro del análisis a las diversas sustancias, los procedimientos y aplicaciones químicas que se dan, el cuidado que se debe tener al momento de hacer este tipo de trabajos, describir además la división que posee esta rama para entender la definición cualitativa y cuantitativa, enfocado a un trabajo libre de contaminación, es decir, se debe buscar reducir los reactivos obtenidos después de las prácticas en laboratorio.

Para las y los estudiantes, será de gran utilidad comprender el estudio de la química analítica porque les permitirá realizar el reconocimiento e identificación de las cantidades que utilizan a diario de las diversas sustancias con las que se relacionan, además tomar en cuenta el cuidado que se debe tener al momento de realizar prácticas dentro del laboratorio, motivando a la limpieza del mismo, la indumentaria que se debe usar, el cuidado con los materiales y reactivos a usarse, tomando en cuenta la aplicación de normas de seguridad sin contaminar el medio ambiente.

La comprensión del análisis químico se trabaja de manera más técnica a comparación de otros estudios debido a la precisión y confiabilidad que busca dar este trabajo, es así que en enfoque de la presente Guía de Estudio se enfocará a desarrollar la parte experimental según los contenidos de la Malla Curricular.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Historia y descripción de la Química Analítica

La evolución de la Química Analítica, se fundamenta en el estudio de la composición de la sustancia de la materia, por medio de un muestreo el cuál pasará a diversas fases de análisis aplicando distintos métodos de síntesis, para comprender de manera clara es fenómeno químico, te recomendamos dar lectura el libro (Gary, 2009) **“Química Analítica”** (Pág. 1 – 14), y en función al contenido elabora un esquema conceptual en base a los procesos analíticos y la validación de un método.

Procesos analíticos	Validación de un método

Dentro del estudio analítico se considera una clasificación según el proceso de análisis que se desea describir, para conocer acerca de los mismo, lee (UNC, 2015) **“Introducción a la Química Analítica”** (Pág. 1 – 2), luego completa el siguiente cuadro comparativo entre ambas técnicas de análisis.

Análisis Cualitativo	Análisis Cuantitativo

Una vez desarrolladas las actividades propuestas, ahora construye una definición de la Química Analítica, tomando en cuenta el estudio al que se dedica y de qué manera se aplica dentro de tu comunidad.

2. El proceso analítico: Pasos de un análisis

Se debe tomar en cuenta que el estudio analítico de las sustancias se desarrolla dentro de un laboratorio, pues se busca tener exactitud con los datos que se desean brindar, en ese entendido, en función a la lectura del libro (Gary, 2009) **“Química Analítica”** (Pág. 20 – 64) describe y grafica las herramientas de trabajo dentro de un laboratorio.



Pero no solo es necesario conocer las herramientas con las cuales se deben trabajar, sino también la forma en que se deben obtener los resultados, para conocer este proceso revisa la lectura (Gary, 2009) "*Química Analítica*" (Pág. 124 – 140) y desarrolla el siguiente cuadro con los datos más relevantes del contenido del libro.

Valoración	Certeza	Acreditación	Registro

Dentro tu experiencia como maestra o maestro, ejemplifica la anterior tabla en función a un experimento desarrollado en la explicación de cualquier contenido.

Contenido:			
Objetivo Holístico:			
Descripción:			
Valoración	Certeza	Acreditación	Registro

Dentro tu Unidad Educativa ¿De qué manera se aplican los laboratorios con relación a tu especialidad? ¿Cuántas prácticas enmarcas dentro del Plan de Desarrollo Curricular anual? ¿Cuáles? ¿Por qué?

Los pasos que se siguen para el análisis de una muestra se explican en la lectura (UNC, 2015) ***“Introducción a la Química Analítica”*** (Pág. 2 – 5) tomando en cuenta los pasos de selección de la muestra y los tipos de errores que suelen darse, en función a ello desarrolla la siguiente tabla:

Pasos	Descripción	Ejemplo



La serie de errores que se comenten, se debe a diversos factores, explica cada uno de ellos e indica un ejemplo.

Error	Descripción	Ejemplo	Solución

Considerando los tipos de errores que se presentan ¿Cuál crees es más usual dentro de laboratorio? ¿Alguno de ellos fue parte dentro de práctica educativa? ¿Por qué? ¿Qué harías para poder evitar la imprecisión en los experimentos?



3. Unidades físicas de concentración

Como todo proceso químico se debe realizar cálculos para poder analizar los resultados obtenidos, a continuación en base a la lectura (Gary, 2009) *“Química Analítica”* (Pág. 141 – 188), elabora un esquema de llaves para los siguientes enunciados, además establece las fórmulas que se aplican para cada uno, indicado dentro de contenidos desarrollarías los mismos.

Representación de las concentraciones

Representación de las concentraciones					
Análisis estequiométrico					
Normalidad		Molaridad		Molalidad	
Titulación			Relación de peso		

4. Caracterización de los ensayos de identificación y determinación

En base a la lectura (Dorsal & Chavéz, 2007) *“Muestreo”* (Pág. 1 – 7) define el proceso de la toma de muestra, además en función a cualquier materia prima elabora un esquema de muestreo.



5. Métodos de análisis: Vía seca y vía húmeda

Los métodos de análisis se caracteriza en función al medio en que se desarrollan, para entender este proceso, lee (Dorsal & Chavéz, 2007) **“Muestreo”** (Pág. 5 – 10), para luego realizar un diagrama de bloque de ambos estudios de vía.

Vía seca	Vía húmeda

Dentro la lectura se considera 4 métodos dentro de la vía seca, describe cada uno de ellos, mencionando cuando pueden ser usados en laboratorio.

En las distintas fábricas que se tiene dentro de nuestro Estado Plurinacional de Bolivia, se tiene procesos de la transformación de la materia prima, toma como referencia el análisis de la lectura (A.A., 2009.2010) **“Análisis de la tecnología del cemento”** (Pág. 1 – 9), describe los pasos para la obtención del producto final por medio de un diagrama de flujo, y realiza una propuesta de transformación dentro de tu comunidad.



Tema 2

Química Analítica Cualitativa

“La concentración es un concepto fundamental en Química.”
Paracelso

El análisis de los diferentes compuestos, dan a conocer datos al respecto, es decir se identifica las propiedades y características de los mismos, demostrando de esta manera las aplicaciones que pueden tener dentro de la comunidad,

De acuerdo al Programa de Estudio, la Química Analítica Cualitativa, se desarrollará en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, dentro el tema “Balance entre ácidos y bases en la vida”, logrando identificar los diferentes elementos químicos de las diferentes familias.

El desarrollo del presente tema permitirá a las y los maestros de Física Química, conocer acerca las obtenciones a los distintos cationes que se conocen dentro de la naturaleza, analizando el proceso de sintetización que se tiene para cada uno de ellos, también se hará un estudio respecto a los aniones, logrando identificar a presencia de estos elementos químicos con la ayuda de indicadores, identificándolos en las sustancias que usamos a diario.

Para las y los estudiantes será relevante el conocer acerca de la química analítica cualitativa, porque logran identificar las cualidades que posee un elemento, las características de cada uno, logrando de esta manera por medio de la aplicación de diversos agentes reconocerlos por medio de sus propiedades físicas, además podrán establecer de manera clara los métodos químicos que se aplican dentro de laboratorio para el estudio analítico de cualquier compuesto.

Las actividades propuestas dentro de este tema son de manera experimental, con la utilización de diversos reactivos e instrumentos, propios de un trabajo de laboratorio, logrando así el reconocimiento de los cationes y aniones.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Reactivos generales de los cationes

Para conocer acerca de los reactivos más usuales que se tiene dentro de los cationes, lee (Gonzales, s.f.) ***“Análisis Cualitativo Inorgánico”*** (Pág. 10 – 18) y realiza para los siguientes compuestos una ficha técnica analítica, considerando además su reactividad en presencia de otros compuestos, indica las formaciones ecuacionales de las mismas.

Hidruros alcalinos	
Amoniaco	
Carbonatos sódico y amónico	
Cianuro potásico	
Ácido sulfhídrico	
Ácido sulfúrico	
Ácido clorhídrico	



En función a la tabla anterior, elabora un mapa mental indicando a relación que se tiene entre todos los compuestos mencionados.

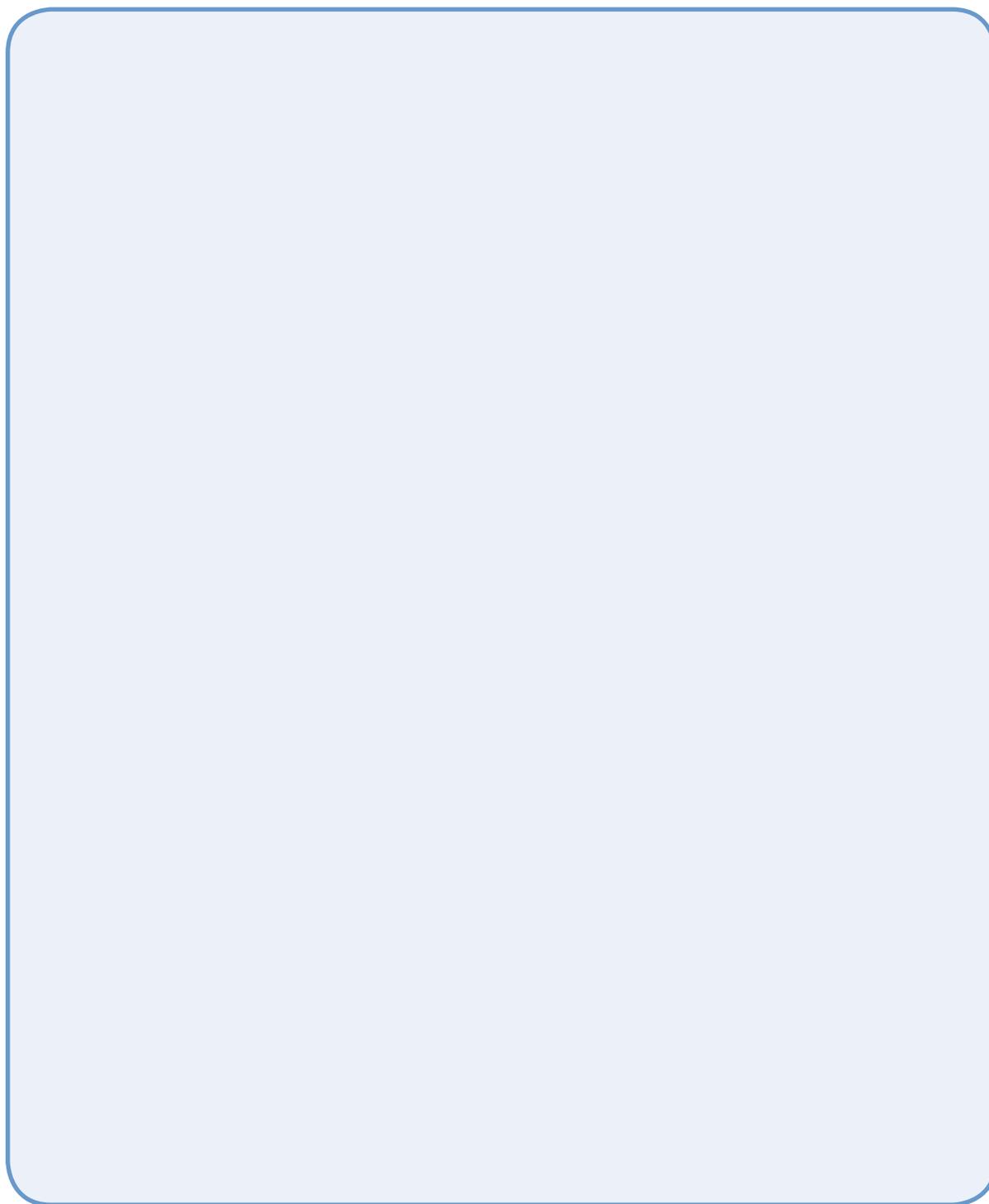
A continuación completa la tabla general de reactivos de los cationes.

	NaOH	NH ₃ .H ₂ O	Na ₂ CO ₃	KCN
No precipita				
Precipita				
Precipita óxidos				
Comportamiento Soluble				

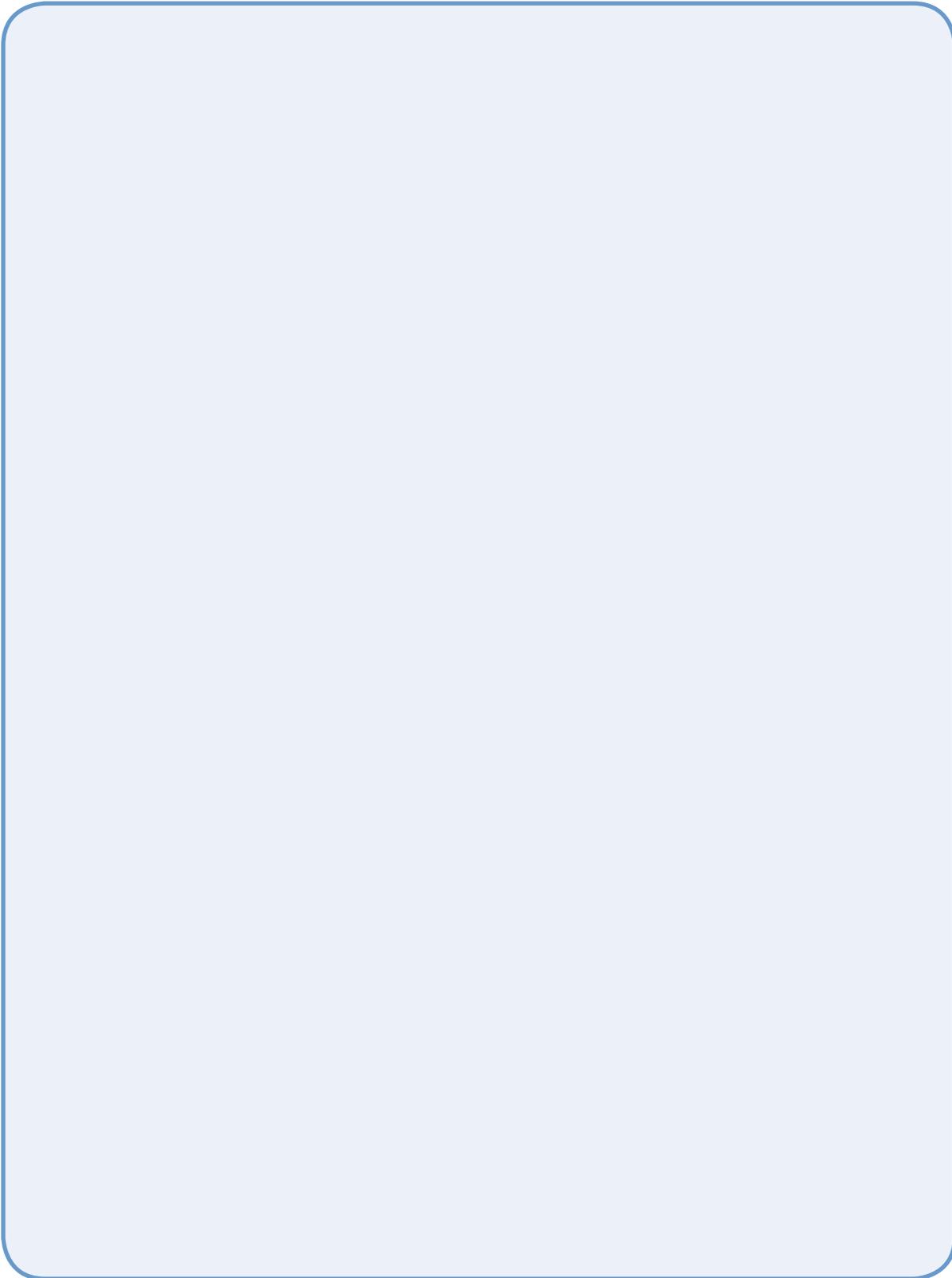


2. Identificación de cationes del grupo I

El proceso de identificación de cationes se trabaja en función a reactivos y compuestos, es decir, se experimenta de manera directa con ellos, observando sus características de reacción, en ese entendido, en base a la guía de laboratorio del texto (Bazán, 2016) *“Química Analítica”* (Pág. 15 – 19), desarrolla la práctica propuesta, presenta los resultados en base al formato que se establece,

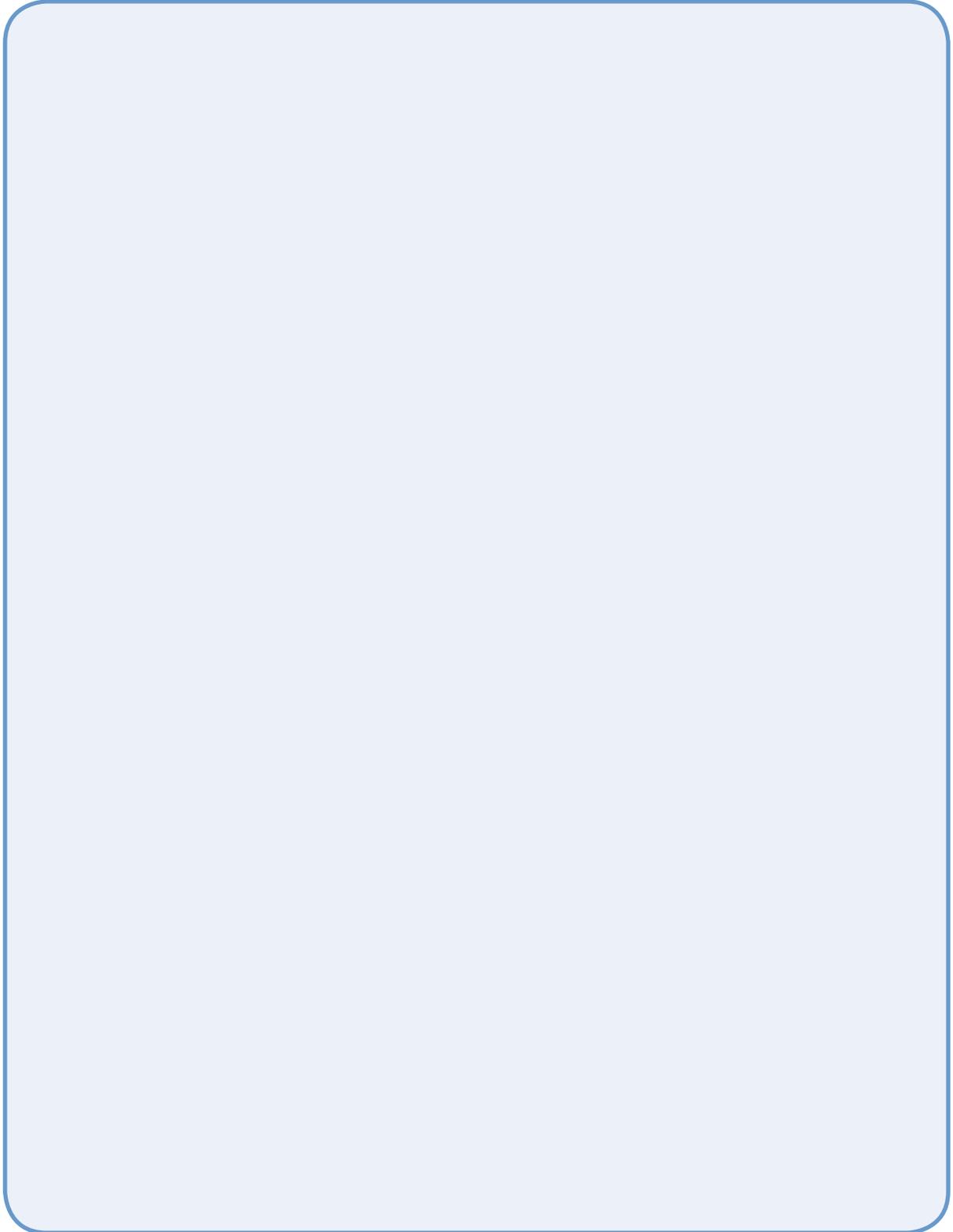


Considera los esquemas dentro de la lectura (Gonzales, s.f.) *“Análisis Cualitativo inorgánico”* (Pág. 19 – 20) y elabora la marcha analítica del sulfuro de hidrógeno como de los catines del grupo I.



3. identificación de cationes del grupo II

En base a la guía de laboratorio del texto (Bazán, 2016) *“Química Analítica”* (Pág. 20 - 23), desarrolla la práctica propuesta, presenta los resultados en base al formato que se establece,

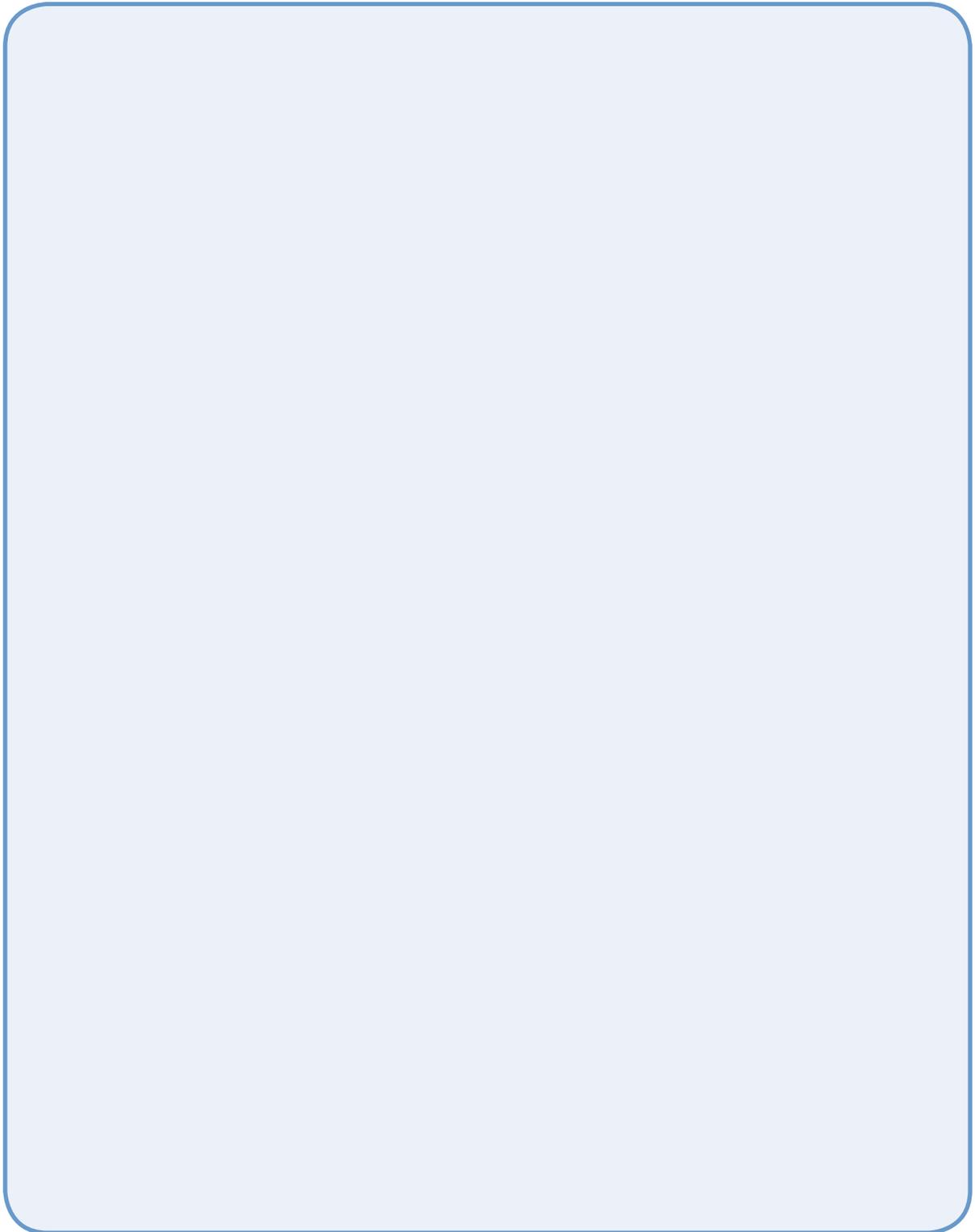


Considera los esquemas dentro de la lectura (Gonzales, s.f.) *“Análisis Cualitativo inorgánico”* (Pág. 21) y elabora la marcha analítica de los cationes del grupo II.



4. identificación de cationes del grupo III

Identifica los cationes del grupo III con ayuda de a la guía de laboratorio del texto (Bazán, 2016) "*Química Analítica*" (Pág. 24 - 27), luego desarrolla la práctica propuesta, presenta los resultados en base al formato que se establece,

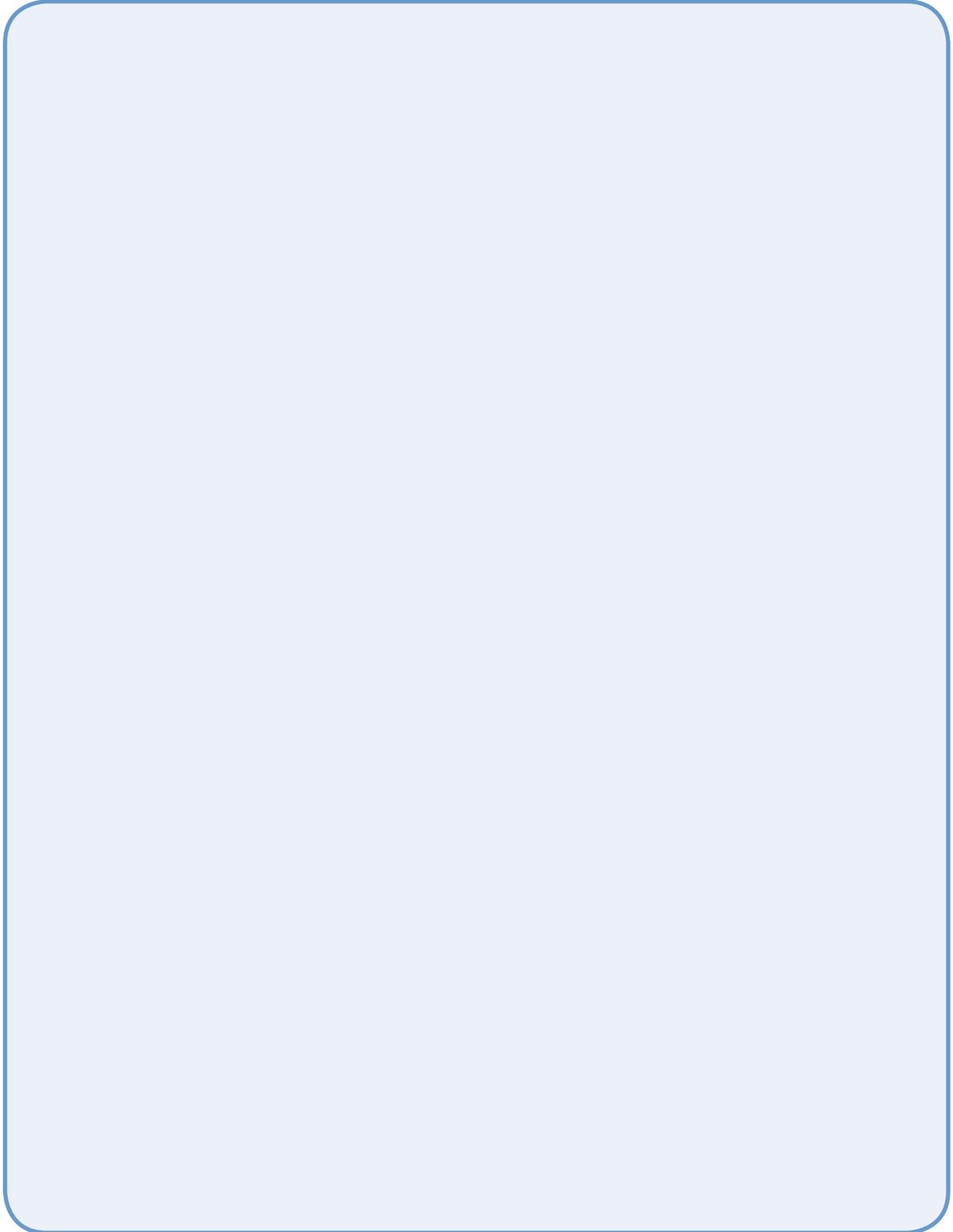


Considera la lectura (Gonzales, s.f.) ***“Análisis Cualitativo inorgánico”*** (Pág. 21 - 22) y elabora la marcha analítica de los catines del grupo III.



5. Identificación de cationes del grupo IV

Resuelve la guía de laboratorio del texto (Bazán, 2016) *“Química Analítica”* (Pág. 28 - 30), desarrolla la práctica propuesta, presenta los resultados en base al formato que se establece,

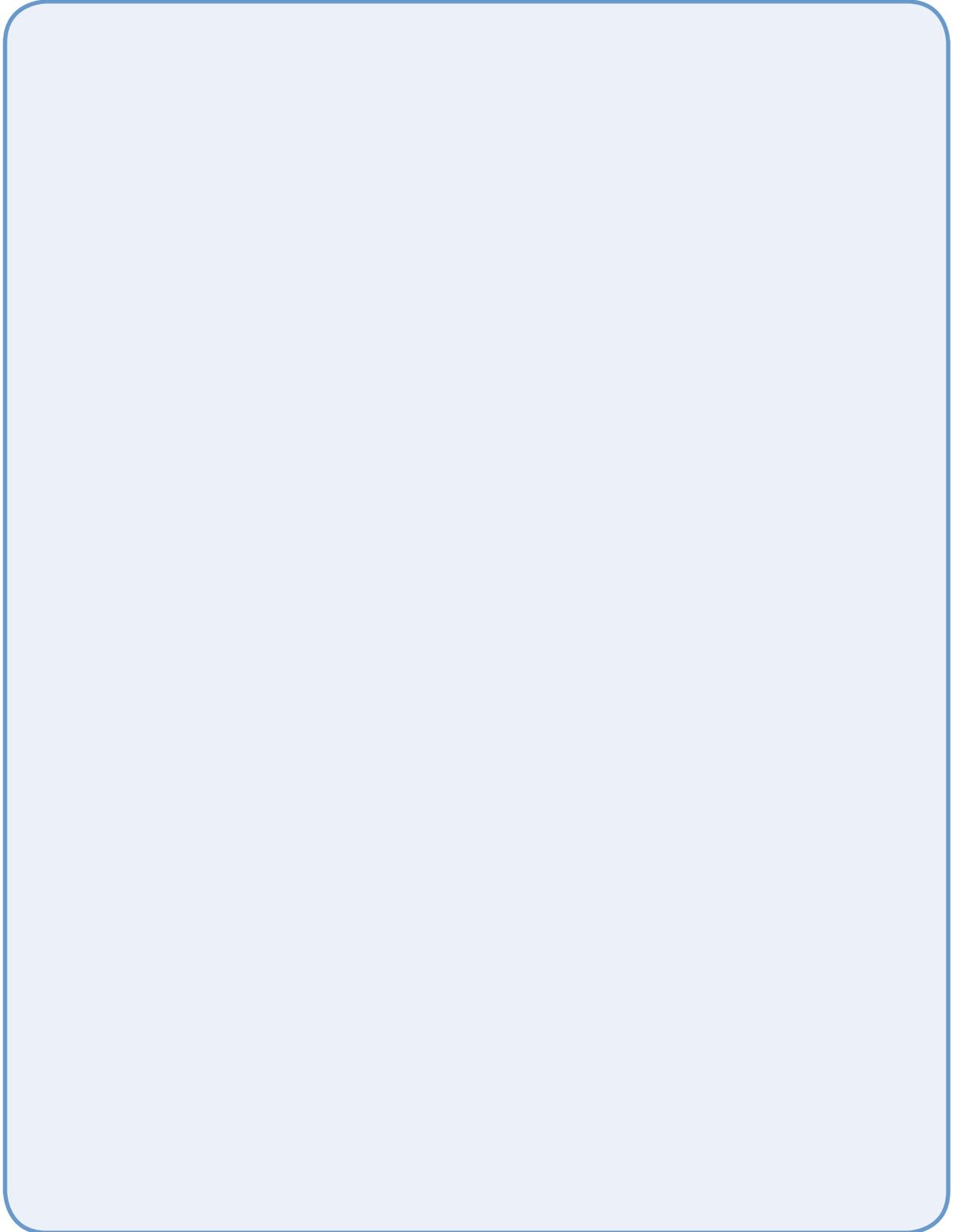


Revisa el contenido de la lectura (Gonzales, s.f.) *“Análisis Cualitativo inorgánico”* (Pág. 22 - 23) y elabora la marcha analítica de los cationes del grupo IV.

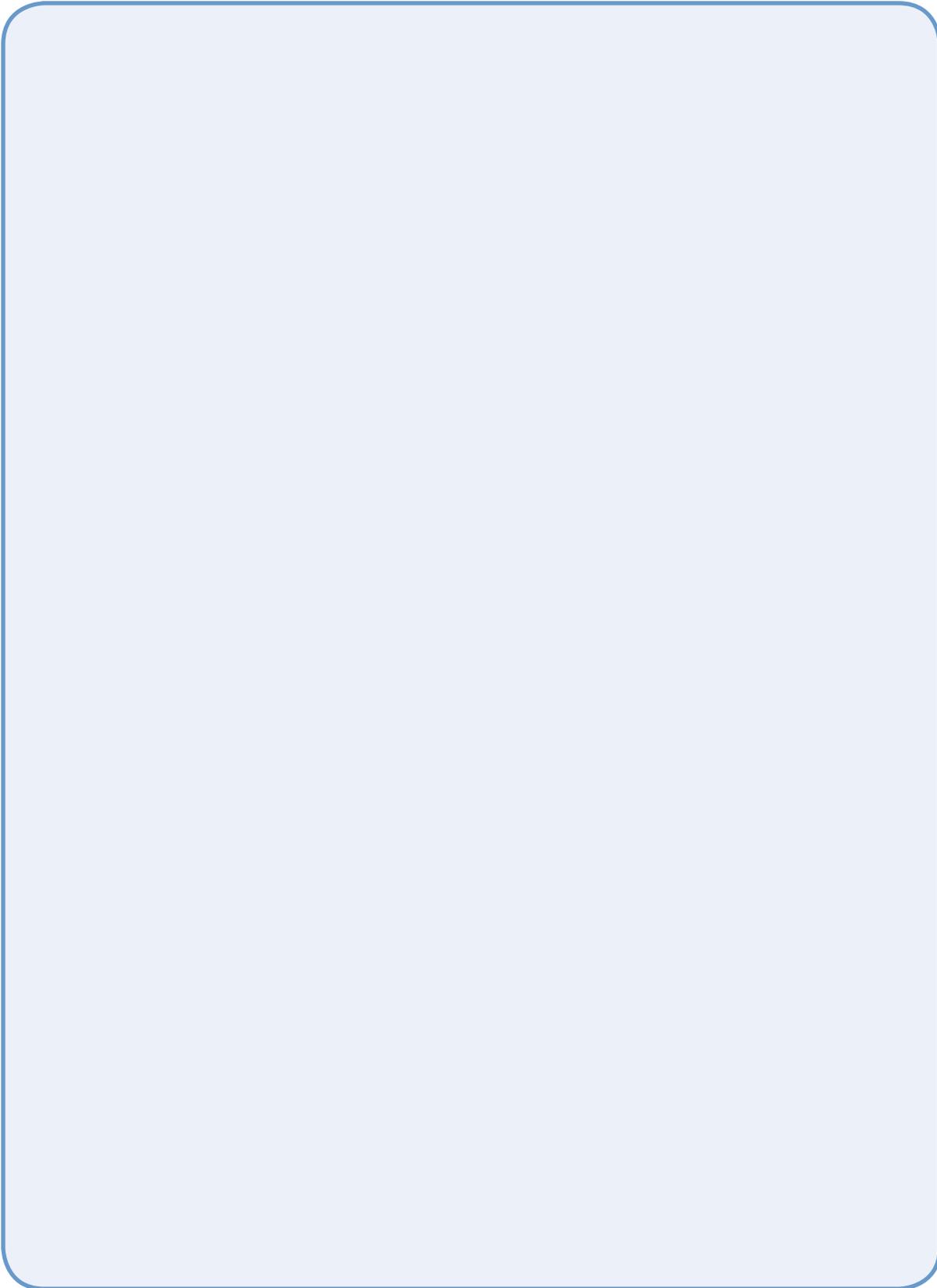


6. Identificación de cationes del grupo V

En función a la guía de laboratorio del texto (Bazán, 2016) "*Química Analítica*" (Pág. 31 - 34), desarrolla la práctica propuesta, presenta los resultados en base al formato que se establece,



Considera los esquemas dentro de la lectura (Gonzales, s.f.) ***“Análisis Cualitativo inorgánico”*** (Pág. 23 - 26) y elabora la marcha analítica para el grupo V de cationes.

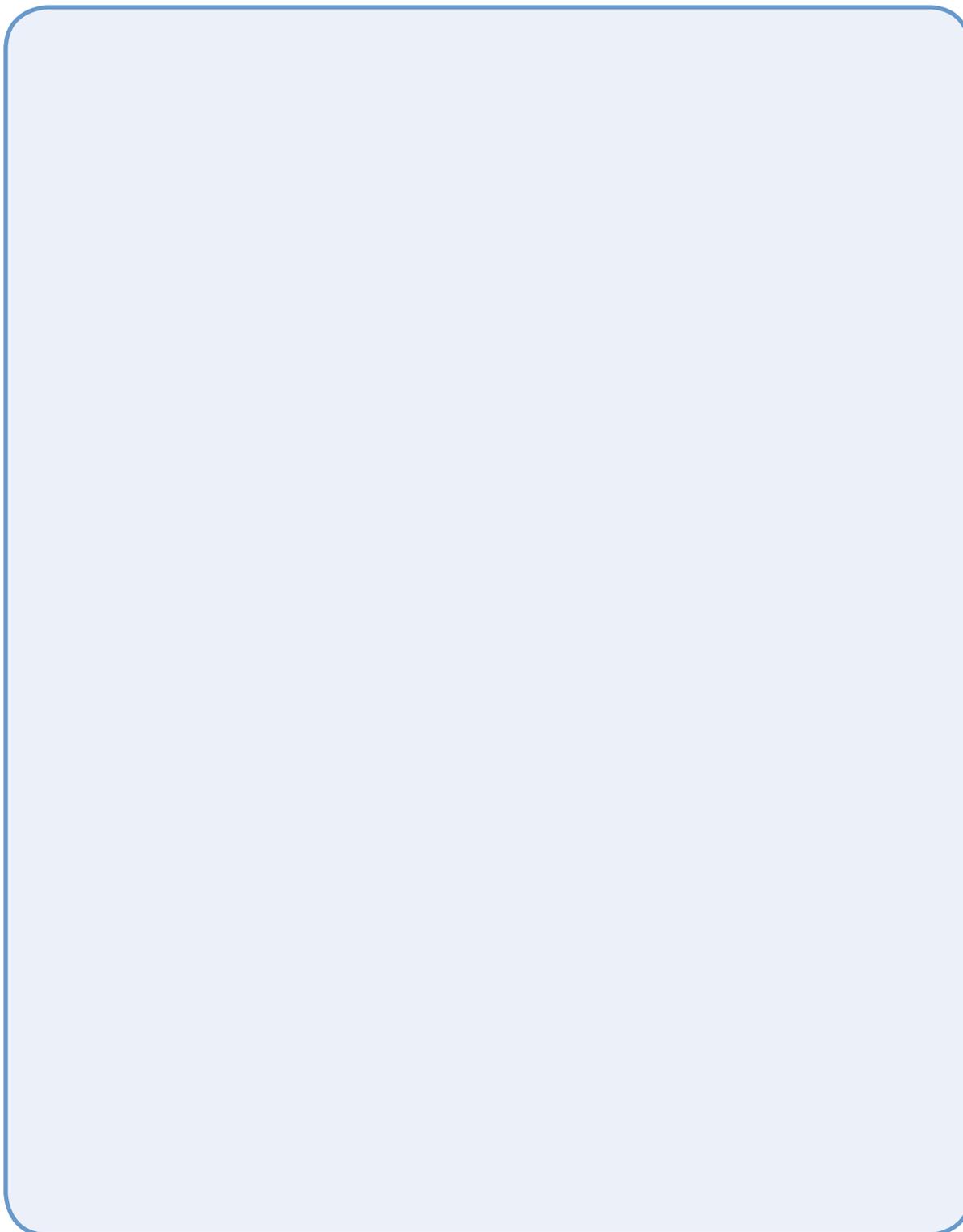


Una vez experimentada la identificación de cationes, procede en base a la lectura (Gonzales, s.f.) **“Análisis Cualitativo inorgánico”** (Pág. 29 - 44) a describir de manera ecuacional las reacciones para la identificación de los cationes, caracterizándolos según los diversos grupos que se estudiaron.



7. Identificación de aniones

En base a la guía de laboratorio del texto (Bazán, 2016) *“Química Analítica”* (Pág. 35 - 39), desarrolla la práctica sobre la identificación de aniones, considerando las consignas propuestas en el modelo de informe propuesto, anexando imágenes del proceso realizado.



Lee (Gonzales, s.f.) *“Análisis Cualitativo inorgánico”* (Pág. 45 – 48) y elabora la marcha analítica de los aniones.



En función a la lectura (Gonzales, s.f.) **“Análisis Cualitativo inorgánico”** (Pág. 49 - 59) completa de manera conceptual y formular los enunciados de la siguiente tabla:

Carbonato	
Borato	
Fosfato	
Sulfato	
Sulfuro	
Cianuro	
Nitruro	
Nitrato	



Tema 3

Química Analítica Cuantitativa

“Mi búsqueda se orienta hacia el nuevo tipo de realidad que también pueda ser expresada en términos científicos. En otras palabras soy realista para una nueva realidad.”

Ilya Prigogine

Reconociendo la importancia de saber acerca de la composición de los compuestos químicos e identificarlos dentro de nuestro contexto, es necesario conocer sobre sus principios, leyes, finalidades, técnicas, entre otras características, haciendo un estudio respecto a las cantidades que serán usadas en cada combinación.

De acuerdo al Programa de Estudio, la Química Analítica Cuantitativa es desarrollada el tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en el tema “La Radiación Electromagnética y su aplicación en la Naturaleza” como también en quinto año en “Soluciones Químicas y sus Aplicaciones”, analizando en ambas las cantidades de soluto o solvente a usarse.

En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, podrán realizar el análisis correspondiente a diversos compuestos, por medio de métodos cuantitativos, como volumétricos, gravimétricos e instrumentales, haciendo cálculos prácticos respecto a los procesos que se dan con las cantidades en reacción en los compuestos, determinando posibles estructuras en la naturaleza, es decir, se estudiara a la cantidad de los reactantes participantes en los procesos, considerando a la vez la parte estequiométrica de algunos.

Las y los estudiantes podrán comprender acerca de los mecanismos de reacción que se producen en diversos componentes, según las propiedades que poseen los mismos, además lograrán hacer un reconocimiento sobre los elementos de reacción en la comunidad, aplicando a la vez diferentes tipos de análisis para indicar su potencial de hidrógeno, cuidando el medio ambiente de las emisiones radioactivas y fotoeléctricas de los compuestos químicos.

El análisis cuantitativo es la determinación de la abundancia absoluta o relativa que se expresa por medio de la concentración de una o varias sustancias presentes en una muestra, por ello



en el presente tema se analiza el estudio analítico cuantificado por medio de sus propiedades específicas.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Cromatografía

La cromatografía es el método de análisis que permite la separación de gases o líquidos de una mezcla por adsorción selectiva, produciendo manchas diferentemente coloreadas en el medio adsorbente; está basado en la diferente velocidad con la que se mueve cada fluido a través de una sustancia porosa, para entender más acerca de este proceso lee (Gary, 2009) *“Química Analítica”* (Pág. 555 – 642), esquematiza las siguientes consignas:

Principio de separación	Clasificación	Teorías

Como se sabe la cromatografía se efectúa en los gases y líquidos, en ese entendido sistematiza la información de la lectura en el siguiente cuadro:

Cromatografía de gases			
Métodos			Espectrometría
Separación	Columna	Detectores	



Cromatografía de líquidos			
Alta eficiencia	Exclusión de tamaño	Intercambio iónico	Capa delgada

2. Análisis volumétrico

Para entender el proceso volumétrico, en función a la guía de laboratorio (Bazán, 2016) *“Química Analítica”* (Pág. 40 - 59), realiza las experiencias indicadas, presenta los resultados en función al formato establecido y compara los procedimientos en el siguiente cuadro:

Análisis	Características	Propiedades
Ácido – Base		
Por precipitación		
Óxido - Reducción		
Complexometría		

Ahora lee (A.A., s.f.) **“Análisis Volumétrico”** (Pág. 2 – 21), en función a su contenido elabora un esquema de llaves indicando la relación y metodologías empleadas para la determinación de propiedades cuantitativas.

3. Análisis gravimétrico

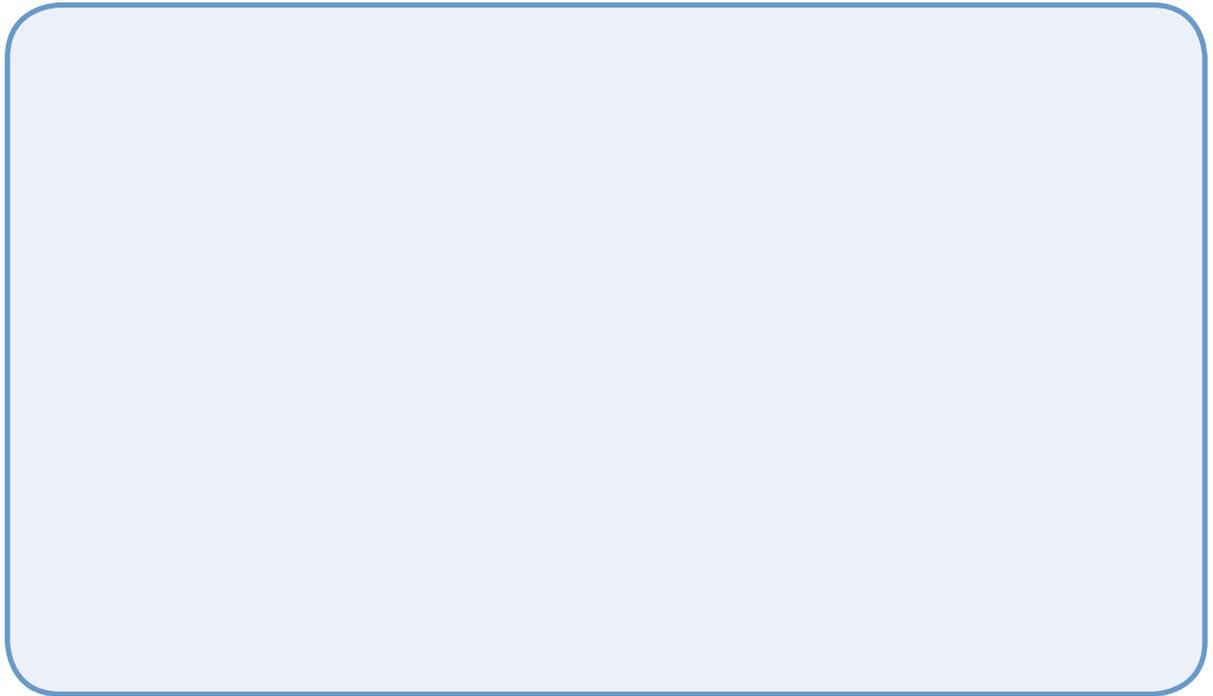
Realiza la determinación del ion sulfato por medio del método gravimétrico, para ello revisa el texto (Bazán, 2016) **“Química Analítica”** (Pág. 60 – 64), realizando el informe de laboratorio como se indica y además realiza un esquema de llaves en función a su marcha analítica.

Conceptualiza el análisis gravimétrico en función a la lectura (Luzardo, s.f.) **“Análisis Gravimétrico”** (Pág. 2 - 25), luego elabora un diagrama de bloques en función al procedimiento analítico que se sigue y resuelve los ejercicios propuestos.

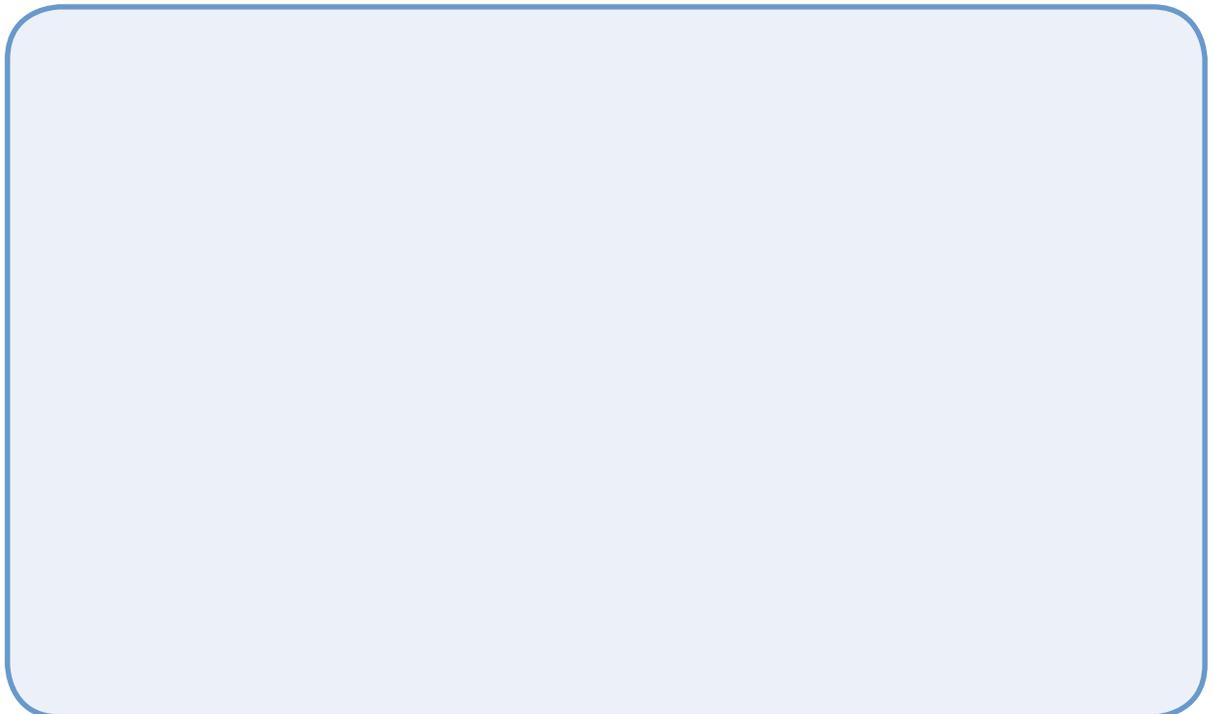


4. Análisis instrumental

Para poder entender la parte experimental, consulta la guía de laboratorio (Bazán, 2016) *“Química Analítica”* (Pág. 65 – 69) y desarrolla la práctica en función a los puntos establecido, luego realiza una descripción de tu experiencia en la ejecución de diversos métodos en laboratorio.



Comprendidos los métodos en el análisis cuantitativo, elabora un esquema conceptual entre ellos, indica además la importancia que tienen dentro de las industrias desde tu punto de vista.



Orientaciones para la Sesión de Concreción



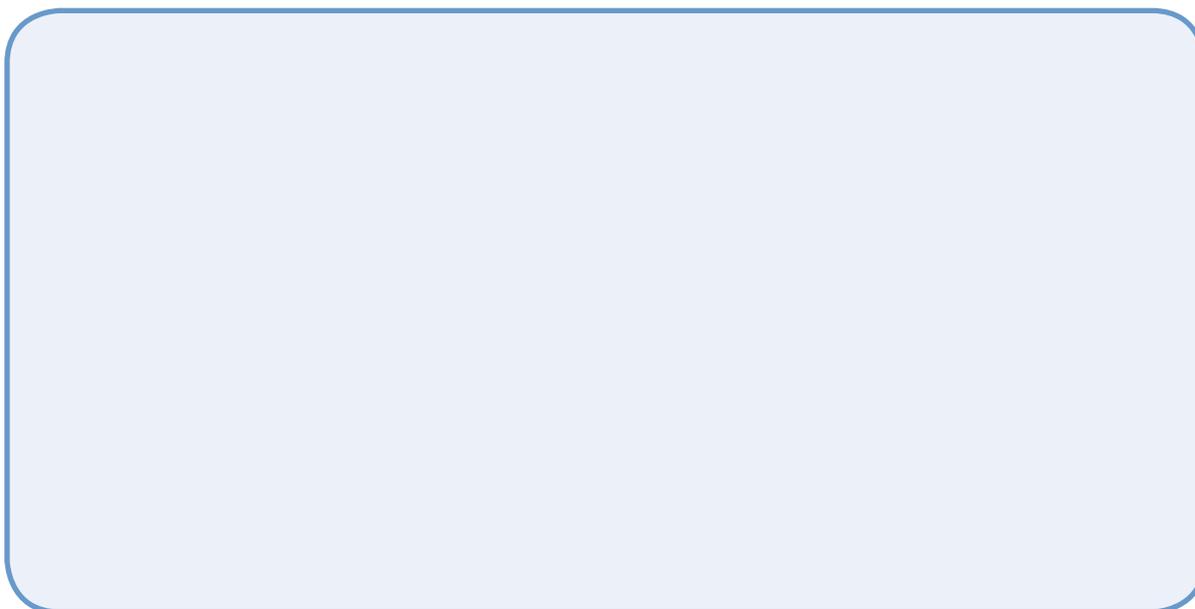
Al llegar a la culminación del trabajo estructurado en toda la guía, pasaremos a la concretización del involucramiento que se dio por parte de las/los maestros, las/los estudiantes y la comunidad, a partir de este momento la Unidad de Formación “Análisis para la Producción Química”, nos reflejará todos los resultados obtenidos.

Para el desarrollo de la Sesión de Concretización tomaremos los siguientes aspectos:

1. Profundización de las lecturas complementarias.

Es necesario el poder profundizar los conocimientos y poder hacer un proceso reflexivo acerca de los contenidos, considerando la importancia de la producción química dentro de nuestra comunidad, en ese entendido se sugieren la lectura:

- (Gary, 2009) “Química Aplicada” (Pág. 727 – 795).
- Analizada la lectura elabora una sistematización de cada uno considerando el tema de mayor relevancia y relaciona con el contenido estudiado dentro de la Unidad de Formación.



En función a las lecturas dentro del contenido de la Guía de Estudio elabora una sistematización analítica, además considera los contenidos del libro (Verde & Otros, 2013) *“Manual de prácticas de laboratorios, Química Analítica”*.

2. Trabajo con las y los estudiantes para articular con el desarrollo curricular y relacionarse e involucrarse con el contexto

A partir de la Unidad de Formación abordada, se plantea la implementación de micro – fábricas dentro de la comunidad, considerando la materia prima más abundante, para ello se deberán seguir las siguientes actividades:

- Visita a una fábrica de la comunidad y conocer todo el funcionamiento y equipamiento.
- Organizar equipos comunitarios de trabajo para la práctica.
- Plantear alternativas de incursionamiento al mercado, considerando la transformación que se realizara, es decir, el producto que se desea ofertar.
- Indicar presencia de cationes y aniones, por medio de indicadores caseros.
- Mostrar el proceso químico que se maneja con su producto.

Concluida la actividad, se debe presentar un informe reflejando los pasos que se siguió para su micro - fábrica, haciendo a la vez un informe de la visita a la fábrica, modo de trabajo que tienen, y otros.



Adjuntar el proceso organizativo de las actividades a realizarse y el cuidado a la producción, por medio de evidencias tangibles, incluir el Plan de Desarrollo Curricular.

3. Descripción de la Experiencia Educativa

Durante todo el proceso formativo se busca consolidar nuestras experiencias Educativas Transformadoras, donde partiremos de:

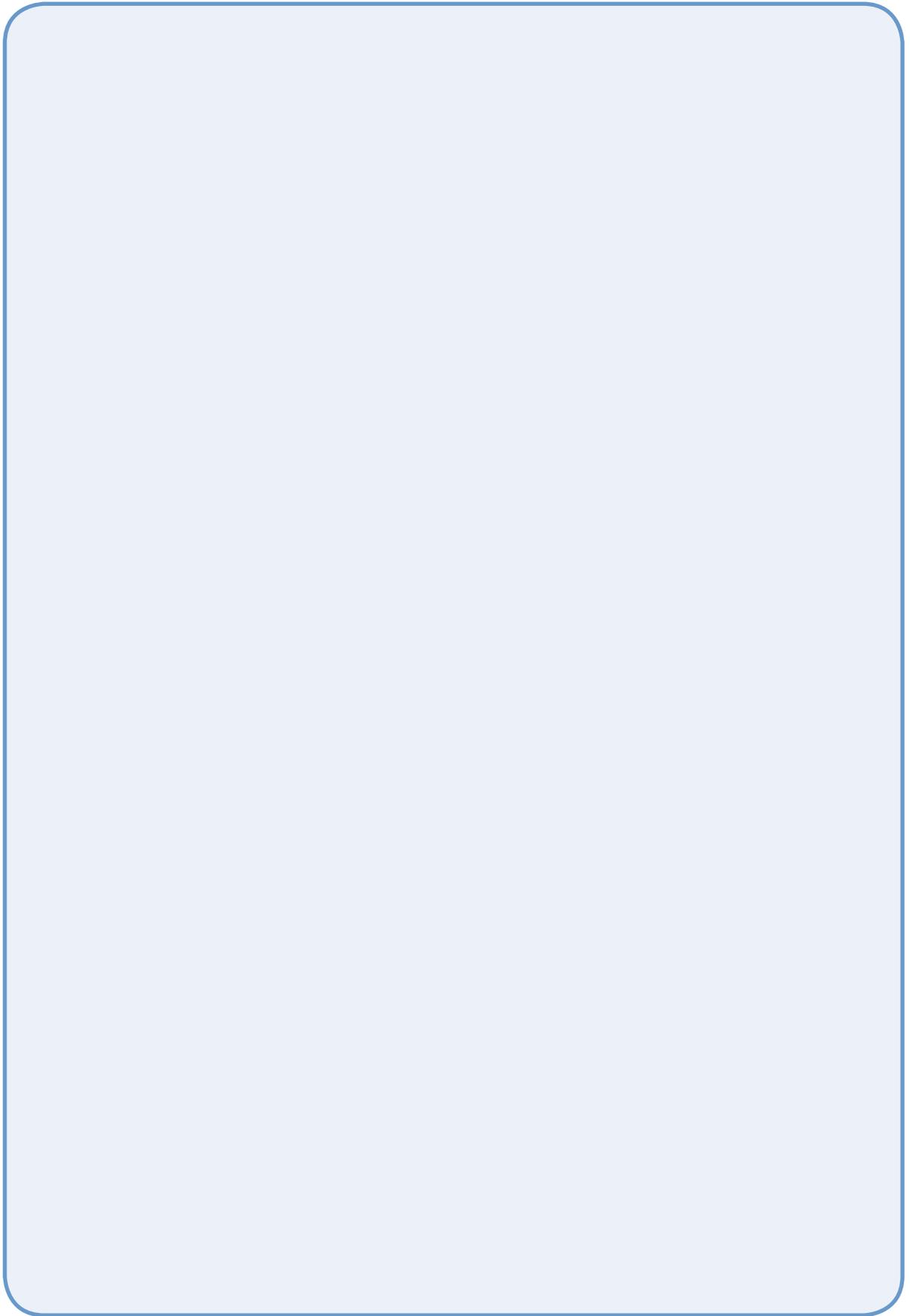
- Análisis de la participación y aceptación de todos los actores involucrados (estudiantes, maestros y comunidad).
- Relación de las actividades con el PSP de la Unidad Educativa.
- Aceptación o rechazo por parte de los actores involucrados.

Este aspecto será esencial, puesto que relatarás el proceso formativo de la actividad de concreción y así poder consolidar nuestra Experiencia Educativa Transformadora, para ello deberás hacerlo de manera crítica y reflexiva, de acuerdo a los siguientes criterios:

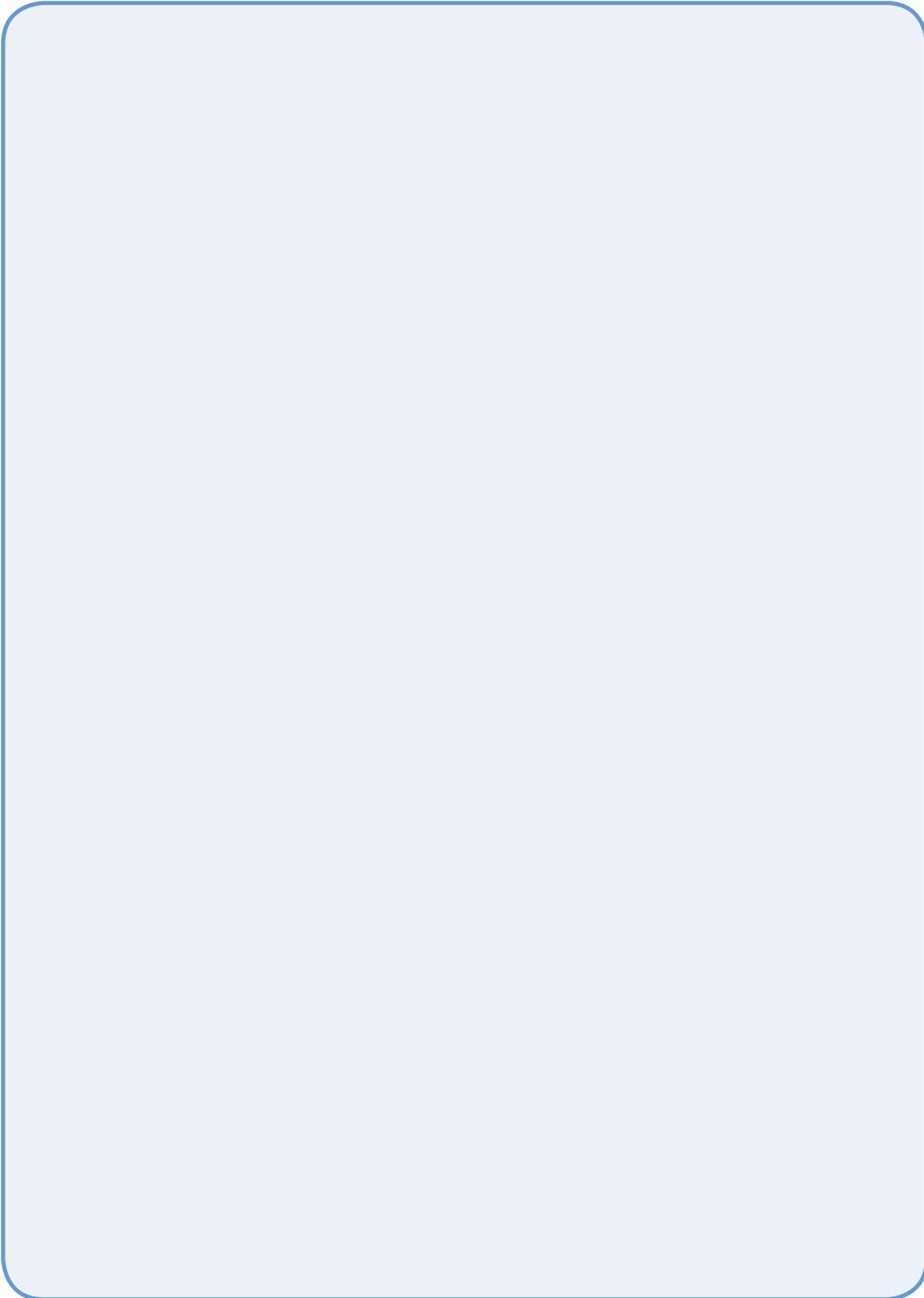
- Análisis de la participación de los actores educativos (estudiantes, maestros y comunidad) durante la Experiencia Educativa Transformadora.
- El impacto que tuvo la actividad de concreción con relación al PSP de la Unidad Educativa.

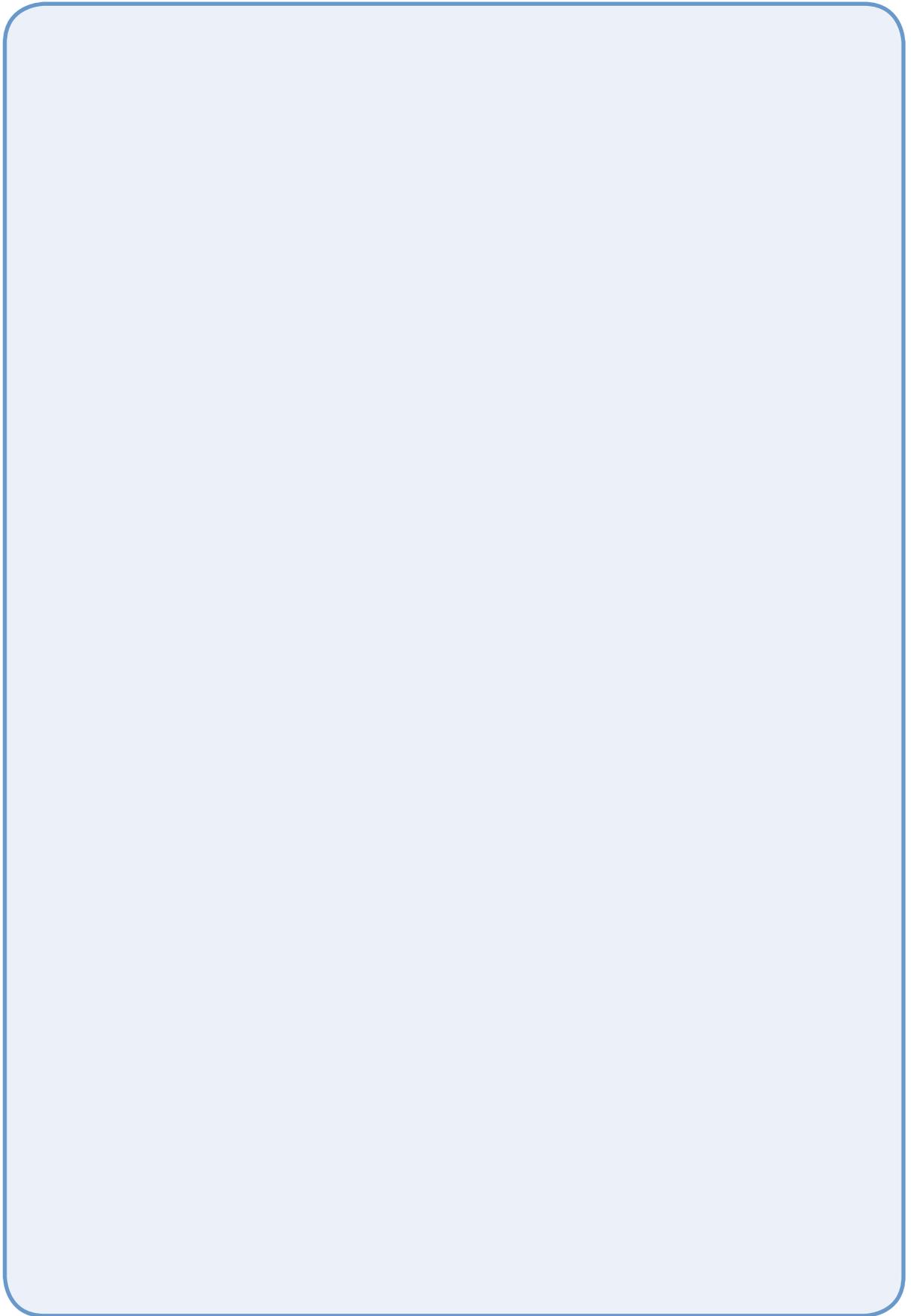
Coloca las evidencias de acuerdos establecidos y propuestas realizadas en función al trabajo realizado.





- **Evidencias de trabajos, fotos, etc.**





Orientaciones para la Sesión de Socialización



Al haber concluido y llegar hasta este punto, será de gran importancia el proceso evaluativo en todo el trabajo desarrollado, debido a que permitirá valorar todos los conocimientos prácticos y/o teóricos, mostrando logros dentro del objetivo trazado.

Al concluir la Guía de Estudio “Análisis para la producción”, la o el participante deberá presentar los productos de su proceso formativo.

Para la valoración, la o el facilitador a cargo, tomará los siguientes criterios:

• Evidencias:

- Verificación de las evidencias de la actividad de concreción (fotos, materiales, actas, acuerdos, diario de campo, videos, etc.)
- Valoración de evidencias de producto a partir de la bibliografía propuesta en la Guía de Estudio.

• Socialización de la sesión de concreción:

- Se debe socializar de cómo y a partir de qué se desarrolló la articulación de los contenidos con la malla curricular, mostrando el plan de desarrollo curricular elaborado para el contenido, demostrando el relacionamiento con el PSP de la Unidad Educativa.
- Socialización de su Experiencia de Práctica Educativa desarrollada con sus estudiantes.
- Uso y adaptación de los materiales y su adecuación a los contenidos.
- Involucramiento de la comunidad a la actividad desarrollada.
- Valoración de productos tangibles e intangibles que se originaron a partir de la concreción.
- Conclusiones.
- Evaluación individual.

• Profundización y reflexión de los contenidos temáticos de la Unidad de Formación:

- Introducción a la Química Analítica.
- Química Analítica Cualitativa.
- Química Analítica Cuantitativa.



Bibliografía

- A.A. (2009.2010). Tecnología de fabricación del cemento.
- A.A. (s.f.). Análisis volumétrico.
- Bazán, J. (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia.
- Dorsal, M., & Chávez, J. (2007). Muestreo.
- Gary, C. (2009). Química Analítica. México: McGrawHill.
- Gonzales, C. (s.f.). Análisis Cualitativo Inorgánico.
- Luzardo, M. (s.f.). Análisis Gravimétrico. UNC.
- UNC. (2015). Introducción a la Química Analítica.
- Verde, J., & Otros. (2013). Manual de prácticas de laboratorios, Química Analítica. México: Casa abierta al tiempo .



ESPECIALIDAD: CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA
UNIDAD DE FORMACIÓN: ANÁLISIS PARA LA PRODUCCIÓN QUÍMICA

Temas	Utilidad para la o el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
<p>Introducción a la Química Analítica</p>	<p>De acuerdo al Programa de Estudio, la Química Analítica se desarrolla en los diversos grados de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, entendiendo esto desde la perspectiva de análisis de los contenidos que se tienen dentro de la malla curricular. Las y los maestros de Física – Química, deben considerar la producción que se tiene a nivel mundial, nacional y dentro de la comunidad, describiendo en ese entendido la parte analítica que se sigue al respecto, considerando los procedimientos y aplicaciones químicas que se dan, el cuidado que se debe tener al momento de hacer este tipo de trabajos, describir además la división que posee esta rama para entender la definición cualitativa y cuantitativa, enfocado a un trabajo libre de contaminación, es decir, se debe buscar reducir los reactores obtenidos después de las prácticas en laboratorio</p>	<p>Para las y los estudiantes, será de gran utilidad comprender el estudio de la química analítica porque les permitirá realizar el reconocimiento e identificación de las cantidades que utilizan a diario de las diversas sustancias con las que se relacionan, además tomar en cuenta el cuidado que se debe tener al momento de realizar prácticas dentro del laboratorio, motivando a la limpieza del mismo, la indumentaria que se debe usar, el cuidado con los materiales y reactivos a usarse, tomando en cuenta la aplicación de normas de seguridad sin contaminar el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Historia y Descripción de la Química Analítica Gary, C., (2009). Química Analítica. México: McGrawHill. (Pág. 1 – 14). UNC., (2015). Introducción a la Química Analítica. (Pág. 1 – 2). • El Proceso Analítico: Pasos de un Análisis Gary, C., (2009). Química Analítica. México: McGrawHill. (Pág. 20 – 64; 124 - 140). UNC., (2015). Introducción a la Química Analítica. (Pág. 2 - 5). • Unidades Físicas de Concentración Gary, C., (2009). Química Analítica. México: McGrawHill. (Pág. 141 - 188). • Caracterización de los Ensayos de Identificación y Determinación Dorsal, M., & Chávez, J., (2007). Muestreo. (Pág. 1 – 10). Gonzales, C., (s.f). Análisis Cualitativo Inorgánico. (Pág. 3 – 4). • Métodos de Análisis: Método Vía Seca; Vía Húmeda A.A., (2009.2010). Tecnología de fabricación del cemento. (Pág. 1 – 9). Dorsal, M., & Chávez, J., (2007). Muestreo. (Pág. 5 - 10). 	



<p>Química Analítica Cualitativa</p>	<p>De acuerdo al Programa de Estudio, la Química Analítica Cualitativa, se desarrollará en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, dentro el tema "Balance entre ácidos y bases en la vida", logrando identificar los diferentes elementos químicos de las diferentes familias. El desarrollo del presente tema permitirá a las y los maestros de Física Química, conocer acerca las obtenciones a los distintos cationes que se conocen dentro de la naturaleza, analizando el proceso de sintetización que se tiene para cada uno de ellos, también se hará un estudio respecto a los aniones, logrando identificar a presencia de estos elementos químicos con la ayuda de indicadores, identificándolos en las sustancias que usamos a diario.</p>	<p>Para las y los estudiantes será relevante el conocer acerca de la química analítica cualitativa, porque lograrán identificar las cualidades que posee un elemento, las características de cada uno, logrando de esta manera por medio de la aplicación de diversos agentes reconocerlos por medio de sus propiedades físicas, además podrán establecer de manera clara los métodos químicos que se aplican dentro de laboratorio para el estudio analítico de cualquier compuesto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reactivos Generales de los cationes Gonzales, C., (s.f.). Análisis Cualitativo Inorgánico. (Pág. 10 - 18). • Identificación de cationes grupo I Bazán, J., (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia. (Pág. 15 - 19). Gonzales, C., (s.f.). Análisis Cualitativo Inorgánico. (Pág. 19 - 20). • Identificación de cationes grupo II Bazán, J., (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia. (Pág. 20 - 23). Gonzales, C., (s.f.). Análisis Cualitativo Inorgánico. (Pág. 21). • Identificación de cationes grupo III Bazán, J., (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia. (Pág. 24 - 27). Gonzales, C., (s.f.). Análisis Cualitativo Inorgánico. (Pág. 21 - 22). • Identificación de cationes grupo IV Bazán, J., (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia. (Pág. 28 - 30). Gonzales, C., (s.f.). Análisis Cualitativo Inorgánico. (Pág. 22 - 23). • Identificación de cationes grupo V Bazán, J., (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia. (Pág. 31 - 34). Gonzales, C., (s.f.). Análisis Cualitativo Inorgánico. (Pág. 23 - 26). • Identificación de aniones Bazán, J., (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia. (Pág. 35 - 39). Gonzales, C., (s.f.). Análisis Cualitativo Inorgánico. (Pág. 45 - 59). 	
---	--	---	---	--

<p>Química Analítica Cuantitativa</p>	<p>De acuerdo al Programa de Estudios, la Química Analítica Cuantitativa es desarrollada el tercer año de Educación Secundaria Co-munitaria Productiva en el tema “La Radiación Electromagnética y su aplicación en la Naturaleza” como también en quinto año en “Soluciones Químicas y sus Apli-caciones”, analizando en albas las cantidades de soluto o solvente a usarse.</p> <p>En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, podrán realizar el análisis correspondiente a diversos com-puestos, por medio de métodos cuantitativos, como volumétricos, gravimétricos e instrumentales, haciendo cálculos prácticos res-pecto a los procesos que se dan con las cantidades en reacción en los compuestos, determi-nando posibles estructuras en la naturaleza, es decir, se estudiara a la cantidad de los reactivos participantes en los procesos, considerando a la vez la parte estequiométricas de algunos.</p>	<p>Las y los estudiantes po-drán comprender acerca de los mecanismos de re-acción que se producen en diversos componentes, según las propiedades que poseen los mismos, además lograrán hacer un reconocimiento sobre los elementos de reacción en la comunidad, aplicando a la vez diferentes tipos de análisis para indicar su po-tencial de hidrógeno, cui-dando el medio ambiente de las emisiones radioacti-vas y fotoeléctricas de los compuestos químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cromatografía Gary, C., (2009). Química Analítica. México: McGrawHill. (Pág. 555 - 642). • Análisis volumétrico Bazán, J., (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia. (Pág. 40 - 59). A.A., (s.f.). Análisis volumétrico. (Pág. 2 – 21) • Análisis gravimétrico Bazán, J., (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia. (Pág. 60 - 64). Luzardo, M., (s.f.). Análisis Gravimétrico. UNC. (Pág. 2 – 25). • Análisis instrumental Bazán, J., (2016). Química Analítica. Sucre, Bolivia. (Pág. 65 - 69). 	<ul style="list-style-type: none"> • Verde, J., & Otros. (2013). Manual de prácti-cas de laboratorios, Quími-ca Analítica. México: Casa abierta al tiempo.
--	--	---	--	---



MINISTERIO DE
educación
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 

**Revolución Educativa
con Revolución Docente
para Vivir Bien**