



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA**  
**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DOCENCIA**

**TESIS**  
**“VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA:**  
**REAFIRMANDO EL CONOCIMIENTO DEL ANÁLISIS QUÍMICO”**

Para obtener el título de:

**MAESTRA EN EDUCACIÓN Y DOCENCIA**

**PRESENTA:**

Beatriz Medina González

**DIRECTORA DE TESIS:**

Dra. María Jazmín Valencia Guzmán

**COMITÉ TUTORIAL:**

Dra. María Guadalupe Soto Molina

Dra. María del Carmen Manzo Chávez

Dra. Patricia Serna González

M.C. Jaqueline Pisano Báez

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

*“La inteligencia no consiste sólo en el conocimiento,  
sino también en la destreza de aplicar  
los conocimientos en la práctica”*

Aristóteles

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### *Agradecimientos.*

Agradezco a Dios mi creador por ser luz y guía en este camino, por acompañarme en la búsqueda de la verdad y permitirme este tiempo vivido de gran aprendizaje y mejora personal.

A mi asesora la Dra. María Jazmín Valencia Guzmán, para ella todo mi reconocimiento, admiración y cariño por su apoyo y paciencia, por siempre estar al pendiente de mis avances y por compartir sus conocimientos para llevar este proyecto a un buen término.

A mi comité tutorial por el tiempo valioso que dedicaron para revisar mi investigación, siempre dando buenos consejos para enriquecerla.

A todas las profesoras que durante el paso por la maestría en sus asignaturas me brindaron sus conocimientos y guía para el fortalecimiento de mi formación como docente, en beneficio personal y de mis estudiantes.

A mi máxima casa de estudios, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y en particular la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Psicología por la oportunidad brindada a mi persona para cursar esta maestría.

“Mil gracias a todos por hacer posible este proyecto”

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### *Dedicatorias.*

Dedico este proyecto a mis hijas Wendy, Sarah y Ana, por todo el amor y el apoyo que me han brindado, sobre todo por la paciencia de tener una mamá ocupada, gracias por comprenderme; con esto quiero mostrarles que, si yo pude lograrlo, ustedes podrán volar más alto, y que yo estaré ahí para apoyarlas.

De igual manera, dedico esta tesis a mi querido esposo Marcos por estar presente en todas las etapas de este camino, gracias por estar conmigo animándome en los momentos más difíciles y sobre todo por darme seguridad. Siempre juntos en las buenas y en las malas.

A mi papá Delfino hasta el cielo y a mi querida madre Teresita, porque sus consejos y oraciones me acompañan siempre para enfrentar la vida y para darme cuenta de que Dios siempre está conmigo.

A todos mis hermanos, que de alguna forma siempre me han incitado a seguir adelante y no decaer, por sus buenos ejemplos de perseverancia y honestidad.

A mi amiga Viri con quien compartí muchos desvelos, alegrías, momentos intensos de discusión durante todo este proyecto, y más que nada por enseñarme a ver siempre el lado positivo de las cosas.

A todos mis amigos y compañeros de trabajo, que en algún momento me apoyaron pacientemente siendo mis guías en este proceso.

“A todos ustedes gracias por ser parte de este proyecto”.

# VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

## Contenido

Resumen .....	10
Abstract .....	11
Capítulo I .....	12
Introducción.....	12
1.1. Justificación.....	14
1.2. Objetivo general. ....	15
1.3. Objetivos específicos.....	15
Capítulo II.....	16
Marco teórico.....	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.1.2. Relación Teoría-Práctica. ....	17
2.1.3. El conocimiento del Análisis Químico.....	18
2.1.4. Brecha entre la teoría y la práctica en los cursos de Químico Farmacobiología. ....	20
2.1.5. Estrategias para la vinculación entre la teoría y la práctica.....	21
2.2. Resolución de problemas del entorno del profesional de Químico Farmacobiología. ....	21
2.3. Estilos de aprendizaje.....	22
2.4. Estilos de enseñanza. ....	26
2.5. Características de la edad de los estudiantes que cursarán la asignatura...	27
Capítulo III .....	29

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Marco contextual .....	29
3.1. Escenario o contexto. ....	32
Capítulo IV .....	42
Metodología.....	42
4.1. Participantes. ....	42
4.2. El diseño de la investigación.....	43
Capítulo V .....	52
Acción educativa .....	52
5.1. Evaluación diagnóstica .....	52
5.2. Intervención educativa.....	64
5.3. Evaluación de la acción .....	68
5.4. Análisis de la acción.....	75
Conclusiones. ....	78
Futuras líneas de investigación .....	79
Referencias. ....	80
Anexos.....	87

## Índice de tablas

1. Asignaturas de Análisis Químico en la Facultad de Químico Farmacobiología UMSNH	29
2. Asignaturas de Análisis Químico en la Facultad de Ingeniería Química UMSNH	30
3. Asignaturas de Análisis Químico en la Licenciatura de Química Farmacéutico- Biológica UNAM	31
4. Asignaturas de Análisis Químico en la Licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo UABJO	31
5. Datos generales de la Facultad de Químico Farmacobiología de la UMSNH	35
6. Inteligencia interpersonal	53
7. Inteligencia intrapersonal	54
8. Inteligencia lógico-matemática	55
9. Inteligencia musical	56
10. Inteligencia lingüística	57
11. Inteligencia visual espacial	58
12. Inteligencia cinético corporal	59
13. Evaluación diagnóstica de conocimientos de Análisis Químico	60
14. Kárdex académico	61
15. Categoría I. Factores que limitan la vinculación entre la teoría y la práctica	62
16. Resumen de la acción en plataformas virtuales	66
17. Categoría I. Integración entre la teoría y la práctica	68

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

18. Categoría II. Estrategias de enseñanza	70
19. Categoría III. Modalidad virtual	73
20. Comparación de las calificaciones de las asignaturas de Análisis I y Análisis II con Análisis III	75
21. Planeación del diseño instruccional para el laboratorio virtual de Análisis III (Volumétrico)	89



**Índice de gráficas**

Figura 1. Inteligencia Interpersonal .....	53
Figura 2. Inteligencia intrapersonal.....	54
Figura 3. Inteligencia lógico-matemática.....	55
Figura 4. Inteligencia musical .....	56
Figura 5. Inteligencia lingüística.....	57
Figura 6. Inteligencia visual espacial .....	58
Figura 7. Inteligencia cinético corporal.....	59

## Índice de imágenes:

Imagen 1. Superficie del Estado de Michoacán.....	33
Imagen 2. Población en el Estado de Michoacán.....	33
Imagen 3. Población según el nivel de escolaridad.....	34
Imagen 4. Acceso principal a la Facultad de Químico Farmacobiología, Calle Tzintzuntzan.	35
Imagen 5. Organigrama de la Facultad de Químico Farmacobiología. ....	36
Imagen 6. Distribución de los inmuebles de la Facultad de Químico Farmacobiología.....	37
Imagen 7. Facultad de Q.F.B.....	38
Imagen 8. Quema de batas en la Facultad de Químico Farmacobiología 2006.....	39
Imagen 9. Estudiantes en el laboratorio. ....	41
Imagen 10. Interfaz de la plataforma de Google Classroom.....	67
Imagen 11. Experimento en casa. Posición correcta para observar el menisco. ....	67
Imagen 12. Experimento en casa. Posición correcta para observar el menisco. ....	67
Imagen 13 Actividades realizadas.....	94
Imagen 14 Experimento en casa. Forma correcta de medir un líquido.....	94
Imagen 15 esquemas elaborados por los estudiantes de algunos materiales volumétricos.....	95
Imagen 16 Sesión semanal a través de Meet.....	95
Imagen 17 Actividades lúdicas. Sopa de letras. ....	96
Imagen 18 Simulador para Análisis Volumétrico. ChemLab. ....	96

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### Resumen

La práctica dentro de un laboratorio escolar de Análisis Químico, es la acción de recurrir al aprendizaje adquirido en la teoría frente a un problema, vinculándose entre sí; en ese momento la teoría se vuelve tangible para el estudiante y por consecuencia el aprendizaje se reafirma. El objetivo de esta investigación fue comprobar la vinculación entre la teoría y la práctica en la asignatura de Análisis Químico para la resolución de problemas en el entorno del estudiante. El estudio se realizó con un grupo de 20 estudiantes de quinto semestre de la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo durante el periodo 2019-2020. Debido a la situación de pandemia, el laboratorio migró a modalidad virtual, por lo que se utilizaron principalmente las plataformas Google Meet y Classrom. Se aplicaron entrevistas iniciando el semestre, el test de inteligencias múltiples, una evaluación de conocimientos previos, además de la revisión de kárdex académico y la observación durante las sesiones grabadas. Lo anterior, demostró la necesidad de implementar nuevas estrategias y realizar adecuaciones al diseño instruccional tradicional. Finalmente se evaluó el trabajo realizado, mediante entrevistas y tomando en cuenta la evaluación final de la parte práctica y la teórica, resultando que en las entrevistas los estudiantes manifiestan una mejora en la comprensión de sus clases teóricas con apoyo del laboratorio. Sin embargo, el resultado de las evaluaciones teóricas no es muy favorable, debido a que no se logró llevar a cabo una comunicación directa entre profesor de teoría y profesora de laboratorio; encima, difiere el tipo de evaluación que considera el profesor de teoría con el que considera el profesor de laboratorio. En conclusión, la brecha entre la teoría y la práctica es disminuida adecuando estrategias de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.

**PALABRAS CLAVE:** brecha, nexo, laboratorio, evaluación, aprendizaje.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### **Abstract**

The practice within a school laboratory of Chemical Analysis, is the action of resorting to the learning acquired in the theory in front of a problem, linking each other; at that moment the theory becomes tangible for the student and consequently the learning is reaffirmed. The objective of this research was to verify the link between theory and practice in the subject of Chemical Analysis for problem solving in the student's environment. The study was carried out with a group of 20 fifth-semester students from the Faculty of Chemical Pharmacobiology of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo during the 2019-2020 period. Due to the pandemic situation, the laboratory migrated to virtual mode, so the Google Meet and Classroom platforms were mainly used. Interviews were applied at the beginning of the semester, the multiple intelligence test, an evaluation of previous knowledge, in addition to the review of academic transcripts and observation during the recorded sessions. The foregoing demonstrated the need to implement new strategies and make adjustments to the traditional instructional design. Finally, the work carried out was evaluated through interviews and taking into account the final evaluation of the practical and theoretical parts, resulting in the interviews that the students show an improvement in the understanding of their theoretical classes with the support of the laboratory. However, the result of the theoretical evaluations is not very favorable, because it was not possible to carry out a direct communication between the theory teacher and the laboratory teacher; On top of that, the type of evaluation considered by the theory professor differs from that considered by the laboratory professor. In conclusion, the gap between theory and practice is reduced by adapting strategies according to the needs of the students.

**KEY WORDS:** gap, nexus, laboratory, evaluation, learning.

## Capítulo I

### Introducción

En esta investigación la autora pretende abordar un problema existente en la Facultad de Químico Farmacobiología (QFB) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), el cual consiste en la presencia de una brecha amplia entre los conocimientos adquiridos por los estudiantes en la parte teórica y su aplicación en la parte práctica de la asignatura de Análisis Químico.

Dicha problemática se ha detectado a medida que los estudiantes realizan sus prácticas y no encuentran un razonamiento acerca de los pasos que se están llevando a cabo, o simplemente se les pide que realicen una acción u operación fundamentada en ecuaciones o problemas de los cuales debieron tener conocimiento a partir de la teoría y sin embargo no saben responder.

También se observa que al llegar a los últimos semestres en donde se aplican los conocimientos de Análisis Químico, la mayoría de los estudiantes olvidan lo que debieron haber aprendido en los semestres anteriores, debido a que en prácticas anteriores simplemente siguieron una serie de pasos sin fundamento, por lo que el aprendizaje adquirido no fue muy significativo.

Esto implica tener que regresar nuevamente a la revisión de dicha información para poder resolver problemas más complejos, lo cual requiere de más tiempo. Al mismo tiempo se han observado algunos factores que ocasionan que no se dé la vinculación entre la teoría y la práctica y que se analizan en esta investigación, las cuales son:

- La falta de comunicación entre el docente de la asignatura y el técnico académico correspondiente, reflejándose en el desfase entre la parte teórica y práctica.
- La falta de motivación de los estudiantes debida a la baja o nula ponderación de la parte práctica.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

- Los estudiantes no se preocupan por su preparación antes de llegar a la práctica de laboratorio.
- La poca habilidad de los estudiantes al manejar materiales de laboratorio, así como reactivos y soluciones dentro del desarrollo de la práctica.
- Falta de información dentro de los manuales de laboratorio.

Por lo anteriormente expuesto, resulta indispensable un abordaje del problema que encamine a los estudiantes a reducir esta brecha y desarrollar un conocimiento significativo basado en una complementación de todos los factores que están ven involucrados.

Por esta razón es necesario garantizar que se lleve a cabo el nexo entre la teoría y la práctica mediante la implementación de estrategias adecuadas para tal efecto y seleccionar los instrumentos de evaluación que permitan comprobar dicha vinculación.

En este trabajo de investigación se muestra cómo se forma el vínculo entre la teoría y la práctica mediante estrategias didácticas propuestas, en las que para su elaboración primero se analizaron los tipos de inteligencias múltiples predominantes de los estudiantes.

Así mismo se tomó en consideración la etapa de pandemia que se vivió en el momento de la investigación, que no permitió que las prácticas se desarrollaran de forma presencial, lo que en cierto momento dificultó la puesta en marcha de la investigación, así que se recurrió a otro tipo de estrategias y herramientas que pudieran compensar dicha situación.

Las estrategias empleadas para este trabajo incluyen, sesiones expositivas, preguntas inductivas, estrategias experimentales en casa, trabajo colaborativo, actividades lúdicas y solución de problemas; cada una de las cuales en lo particular coadyuvaron a lograr la vinculación del conocimiento teórico con el práctico, funcionando al final como un solo sistema.

Una vez puestas en marcha las estrategias didácticas propuestas, fue momento de comprobar si realmente se llevó a cabo la vinculación entre la teoría y la práctica, esto a través

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

de la entrevista a estudiantes y la observación durante las sesiones en línea, apoyándose también con la evaluación tanto del laboratorio como de la teoría.

### **1.1. Justificación.**

Tomando en cuenta el contexto interno de la Facultad de Químico Farmacobiología de la UMSNH, en la parte de los laboratorios específicamente en el de Química Analítica, se lleva a cabo la parte práctica, es decir, se acerca al estudiante a conocimientos de tipo cognitivo, en donde a través de este conocimiento puede entrar en contacto con los fenómenos descritos en la parte teórica, siendo esto un complemento y una manera de reafirmar lo aprendido a través de la experiencia.

Espinosa, González y Hernández (2016), refieren sobre la importancia de las prácticas del laboratorio para fortalecer el aprendizaje de las reacciones químicas, así como sus habilidades para la resolución de problemas, considerándolas estrategias didácticas.

Según Marín (2010), existen algunos problemas pedagógicos en las asignaturas teórico-prácticas. En primera instancia los docentes no toman en cuenta la experimentación dentro de las clases teóricas, mientras que en el laboratorio se limita al seguimiento de una secuencia de pasos ya establecida donde de antemano se conocen los resultados, y no permite la experimentación y por lo tanto la variación de las condiciones experimentales.

Álvarez (2012), menciona que la teoría y la práctica tienen carácter autónomo, así como diferentes entornos y alcances; sin embargo, una depende de la otra, pero con frecuencia este hecho se ignora generando una ruptura, ocasionando un problema de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Por lo descrito anteriormente, es importante la implementación de una metodología centrada en el estudiante en el trabajo del laboratorio que colabore a reducir la brecha entre el

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

aprendizaje teórico y el práctico, y así mismo comprobar que el desarrollo del conocimiento de los estudiantes se lleve a cabo de manera integral en todos los aspectos.

Considerando que en la facultad de Q.F.B. no se ha desarrollado un estudio en este campo, resulta innovador, en cuanto a que se obtendrán datos no recabados con anterioridad, lo cual permitirá una evaluación más eficaz de la asignatura.

Este proyecto pretende beneficiar en primer instancia a los estudiantes que cursan las asignaturas de Análisis Químico teniendo una mejor comprensión de la asignatura tanto en el aprendizaje teórico como en el práctico. En segundo lugar, a los profesores titulares y técnicos académicos, ya que se podrá evaluar el alcance que se tuvo al llevar de manera eficiente la vinculación. En tercer lugar, la investigadora de este proyecto se beneficiará al hacer más eficiente el desarrollo de las prácticas, ya que, al darse la vinculación entre la teoría y la práctica por parte de los estudiantes, se dará mayor importancia al trabajo práctico dentro de la asignatura, además de que podrá contar con herramientas didácticas y de evaluación que garanticen un aprendizaje integral de la asignatura. Y, por último, la institución educativa, ya que al eficientar el desarrollo de las prácticas contribuirá a reducir el costo por pérdidas y errores durante su realización.

### **OBJETIVOS**

#### **1.2. Objetivo general.**

Comprobar la vinculación entre el aprendizaje teórico y el práctico del análisis químico que permita al estudiante la resolución de problemas de su entorno.

#### **1.3. Objetivos específicos.**

- Indagar la vinculación del aprendizaje teórico con el aprendizaje práctico.
- Conocer las inteligencias múltiples de los estudiantes de análisis químico.
- Analizar las estrategias de enseñanza de la parte teórica y la práctica.



## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

- Fortalecer al estudiante con las herramientas necesarias para la resolución de problemas reales de forma autónoma, dentro del área del conocimiento del Análisis Químico.

### **Capítulo II**

#### **Marco teórico**

##### **2.1. Antecedentes.**

Tomando en cuenta lo descrito por Pozo (2021), en el debate denominado ¿Saben tus estudiantes usar el conocimiento que han adquirido?, se puede inferir que las prácticas de laboratorio deben evolucionar de un modelo repetitivo descontextualizado de la realidad, donde se da prioridad a la repetición de pasos, en una receta preestablecida con un resultado más bien predecible.

Por lo anteriormente descrito, el estudiante no encuentra una relación entre lo que hace y lo que debe saber y le resulta complicado aplicarlo en otros contextos, por un sistema práctico de resolución de problemas en un ámbito restringido con apoyo del docente y del material necesario para que el estudiante tenga la capacidad de contextualizar la práctica que llevará a cabo logrando interiorizar el conocimiento y llevarlo a un grado metacognitivo, donde será capaz de solucionar y asimilar el conocimiento construido.

Así mismo, dentro de la enseñanza de la ciencia se considera que debe haber un cambio en la concepción de cómo se enseña y cómo se aprende; donde el docente tiene que apropiarse de las herramientas más adecuadas para facilitar el aprendizaje en los estudiantes y por tanto lograr con esto que los estudiantes lo vinculen con las prácticas de laboratorio.

##### **2.1.1. Definiciones.**

###### **2.1.1.1. Teoría.**

Desde un punto de vista histórico la teoría se puede entender en un primer intento como la contemplación de los fenómenos que ocurren en la naturaleza y la sociedad, de igual manera, puede considerarse como el camino hacia la perfección formativa (Bambozzi, 1993).

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

De acuerdo con Kant (1999), el término teoría también se considera como aquella agrupación en la cual confluyen las leyes, las hipótesis y los enunciados que dan forma al conocimiento científico, sistematizado, organizado; el cual proporciona a partir de ellos la formulación de reglas de actuación fundamentadas.

Considerando esto el resultado, es que la teoría nos presenta aquellos conocimientos formales expresados de forma ordenada, clara, para ser transmitidos a los estudiantes de manera eficiente.

Según Álvarez (2012), la teoría se refiere a las reglas, incluyendo aquellas que tienen que ver con aspectos prácticos, siempre que se cumplan los principios de universalidad y son, por tanto, abstraídas de un gran número de condiciones que influyen necesariamente en una aplicación.

### 2.1.1.2. Praxis.

Praxis, se refiere al "actuar" responsable, independiente y guiado por ideas del hombre, esto nos lleva a interpretarla como un mecanismo que requiere conocimiento para obtener determinados fines (Bambozzi, 1993).

Kant (1999), señala que la práctica tiene como propósito el saber hacer, siendo esta práctica de manera general la demostración de forma experimental de aquellos conocimientos.

Tenemos entonces a la práctica como la efectuación de un fin que es razonado para el desempeño de ciertos principios de procedimientos representados en general (Álvarez, 2012).

### **2.1.2. Relación Teoría-Práctica.**

Gordillo (1985) afirma que la praxis es la práctica en la educación y la teoría es el conocimiento en su forma abstracta, menciona que “la teoría ilumina a la praxis y actúa sobre ella a través de los conocimientos que ha adquirido a partir de esta misma” (p.17).

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Por lo tanto, la praxis se encuentra estrechamente relacionada con la teoría, una depende de la otra. La praxis se encuentra conducida por la teoría, y la teoría se apoya de la praxis para comprobarse en ella (Gordillo, 1985).

A pesar de lo anterior se ha observado que en la actualidad en algunas escuelas se lleva de manera separada la teoría y la práctica, en la mayoría de estos casos restando importancia a esta última, así como considerar el trabajo llevado a cabo en los laboratorios como inadecuado para los tiempos actuales.

Todo esto apoyado por las concepciones en las que se ponen de manifiesto los aspectos económicos, la disponibilidad de espacios, la seguridad de los estudiantes, así como el diseño poco adecuado de algunos “experimentos” que hacen que la experiencia se convierta en una mera rutina que se piensa solo es para consumir un tiempo determinado (Nieto y Chamizo, 2013).

Retomando las experiencias obtenidas, si bien se sabe que el trabajo que se requiere para los procesos de enseñanza y aprendizaje de una materia teórico-práctica es muy arduo y en ocasiones muy laborioso, también es cierto que, si se consigue la obtención de un conocimiento significativo por parte del estudiante, se logrará obtener un individuo capaz de resolver situaciones reales por medio de la utilización de las habilidades obtenidas (Rojas y Ramírez, 2012).

### **2.1.3. El conocimiento del Análisis Químico.**

El Análisis Químico, es la ciencia encargada de la identificación y cuantificación de sustancias químicas presentes en una determinada muestra, las cuales son denominadas analitos. Skoog, West, Holler, y Crouch (2015), describen el Análisis Químico como “la ciencia que se dedica a la medición, la cual está basada en un conjunto de ideas y métodos que son útiles en todos los campos de las ciencias de la ingeniería y de la medicina” (p. 1).

El Análisis Químico se divide en dos principales vertientes:

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

- **Análisis Químico Cualitativo:** Es el encargado de identificar los analitos en una muestra, basándose en pruebas químicas que implican una serie de reacciones, este proceso recibe el nombre de marcha analítica y se da tanto para muestras orgánicas como inorgánicas. En palabras más simples, se limita a comprobar la existencia del analito de interés.

- **Análisis Químico Cuantitativo:** Se encuentra estrechamente relacionado con el Análisis Cualitativo, ya que se requiere saber si el analito está presente en la muestra, para posteriormente calcular la cantidad exacta de éste, mediante el uso de diversos métodos químicos, siendo los principales los métodos Gravimétricos, Volumétricos e Instrumental.

El trabajo que se desarrolló en la presente investigación se llevó a cabo en el área del Análisis Cuantitativo, específicamente en Volumetría. Skoog et al. (2015), señalan que el Análisis Volumétrico, consiste en un conjunto de métodos analíticos que se basan en la determinación exacta del volumen de una solución de concentración conocida (solución patrón) que se requiere para que reaccione de manera cuantitativa con el analito de interés.

El Análisis Volumétrico es una de las asignaturas teórico-prácticas básicas que conforman el tronco común de la carrera de Químico Farmacobiología, en ella se adquieren conocimientos que servirán de apoyo para la comprensión de otras asignaturas más especializadas en semestres posteriores. Es útil en “la determinación de ácidos, bases, oxidantes, reductores, iones metálicos, proteínas y muchas otras especies” (Skoog et al., 2015, p.302).

Por lo descrito anteriormente, el Análisis Volumétrico es una de las asignaturas más importantes en la formación del estudiante de Químico Farmacobiología, por lo que es indispensable buscar las estrategias adecuadas para la construcción de un aprendizaje significativo. Considerando que se trata de una asignatura teórico-práctica, siendo la práctica una fortaleza siempre y cuando se compruebe la vinculación entre la misma y la teoría.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### **2.1.4. Brecha entre la teoría y la práctica en los cursos de Químico**

#### **Farmacobiología.**

En la Facultad de Químico Farmacobiología, la mayor parte de las asignaturas son de carácter teórico-práctico, dada la naturaleza de la misma. En ella es importante que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para desempeñarse en un futuro como profesionales competentes. Es por esto, que es necesario fortalecer el vínculo entre el aprendizaje adquirido por la parte teórica con el de la parte práctica.

La mayoría de las asignaturas de la carrera de Químico Farmacobiología deben tener por finalidad vincular la teoría con la práctica dentro del laboratorio en el que se contextualicen los problemas que posteriormente resolverán, es decir, que el estudiante desarrolle un aprendizaje basado en problemas; sin embargo, es un hecho que se omite al proporcionar una guía donde el estudiante se limita a seguir una serie de pasos en los que el resultado ya se conoce (Cañas, 2019).

Lo anterior ocasiona que se forme una brecha amplia entre la teoría y la práctica, entendiendo como brecha una fisura o un distanciamiento entre ambas. Así mismo, pareciera que se pretendieran aislar ambas modalidades, como si no dependiera una de la otra, o como si la práctica careciera de relevancia para la asignatura, y puesto que se designa un docente para la teoría y otro para el laboratorio, recurrentemente, por falta de comunicación entre ambos, cada uno se limita a impartir la parte que le corresponde, sin considerar el trabajo del otro.

Esta brecha que se forma provoca una desvinculación entre los aprendizajes adquiridos por la parte teórica y los adquiridos por la parte práctica, limitando el aprendizaje significativo, ocasionando temor para manipular materiales, equipos y reactivos en el laboratorio y por lo tanto desmotivación por parte del estudiante (Villa, 2021).

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### **2.1.5. Estrategias para la vinculación entre la teoría y la práctica.**

Hasta el momento, se ha mencionado la importancia de garantizar la vinculación entre la teoría y la práctica para el desarrollo de un aprendizaje significativo en el estudiante. Para que esto ocurra, es necesario conocer al grupo de estudiantes (estilos de aprendizaje), y con base en ello reflexionar acerca de las estrategias que servirán de apoyo y diseñarlas, seleccionar aquellas que resulten más pertinentes para el grupo y aplicarlas vigilando que funcionen para el objetivo que fueron diseñadas.

Autores como Fernández-Marchesi y Martínez-Aznar (2017) y Cañas (2019), afirman que una estrategia que contribuye a la vinculación entre la teoría y la práctica es permitir que el estudiante sea parte del diseño y la ejecución de las prácticas, involucrándose en la resolución de los problemas planteados en las mismas.

Es decir, el estudiante pasa de ser un sujeto pasivo que simplemente sigue una “receta”, a un sujeto activo, capaz de reflexionar acerca de la problemática presentada para posteriormente encontrar soluciones, llevando a cabo un proceso de metacognición.

### **2.2. Resolución de problemas del entorno del profesional de Químico Farmacobiología.**

El profesional de la carrera de químico farmacobiología de tener la destreza, habilidad y competencia de resolver de problemas relacionados con su formación dentro del ámbito social en que se encuentre inmerso desarrollando su labor. Desde las valoraciones químicas y físicas a los alimentos y medicamentos, obtención de parámetros biológicos en pacientes, identificación y cuantificación de sustancias y microorganismos presentes en el medio ambiente y su relación con los ecosistemas presentes.

De acuerdo con lo aprobado por el H. Consejo de la Facultad, publicado en la página de oficial de Q.F.B. UMSNH. (2017), el perfil que debe cubrir un egresado contempla los siguientes aspectos:

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

- Capacidad para organizar, dirigir y ejecutar actividades propias de los laboratorios de análisis clínicos, alimentos, farmacéuticos y químicos, con apego a las normas oficiales.
- Capacidad para implementar y desarrollar mecanismos de control de calidad en laboratorios de salud y del campo industrial relacionado con la química biológica.
- Habilidades en la producción de alimentos, fármacos, cosméticos y productos biológicos.
- Capacidad creativa, de investigación e innovación en la industria alimentaria, farmacéutica, campo clínico y educativo.
- Capacidad para la realización de estudios en equipos multidisciplinarios sobre problemas de salud pública.
- Conocimiento del entorno ético, legal y administrativo de la profesión
- Habilidades en el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación
- Capacidad para desempeñarse en la prevención, control, diagnóstico y tratamiento de enfermedades.
- Capacidad para el desarrollo y responsabilidad sustentable de su profesión que contribuya a una mejor calidad de vida de la sociedad.

Por lo tanto, es indispensable que el estudiante desde su formación se exponga a los retos que se le presenten en el transcurso de su desarrollo profesional, teniendo de apoyo al docente en su papel de guía durante su proceso de aprendizaje. Por ello la importancia de los laboratorios de docencia, para llevar a cabo un aprendizaje significativo.

### **2.3. Estilos de aprendizaje.**

Todas las personas aprenden de forma diferente de acuerdo a las experiencias y al desarrollo cognoscitivo. Estas formas de aprender tienen gran importancia en el aula, ya que se encuentran estrechamente relacionadas con el rendimiento académico de cada estudiante.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Bañuelos y Márquez (2015), refieren que, al no sincronizar las estrategias con los estilos de aprendizaje, el estudiante tiende a desmotivarse y por lo tanto a disminuir su rendimiento académico, lo cual desencadenará en deserción.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad no pueden lograrse sin antes conocer al estudiante y su estilo de aprendizaje. El aplicar un instrumento que nos permita identificar estas características, marcará la pauta como una guía para poder elaborar un diseño instruccional encaminado hacia las necesidades reales de los estudiantes.

Gómez, Aduna, García, Cisneros, y Padilla, (2004), señalan que el conocer la forma de aprender de cada persona, va a permitir encontrar el camino más adecuado para facilitar y hacer más efectivo el aprendizaje; además señalan la importancia de no “encasillar” a las personas en un determinado estilo de aprendizaje, ya que estos pueden ser modificados y ser susceptibles de mejorarse.

Existe una gran diversidad de instrumentos para identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, para este estudio se utilizará el Test de Inteligencias Múltiples de Howard Gardner.

### 2.3.1. Test de Inteligencias múltiples Howard Gardner.

La sociedad es un ente dinámico de constante cambio, lo que implica también una exigencia cada vez mayor en el desarrollo de habilidades en las personas que harán frente a esas nuevas exigencias. Por ello se hace necesario que los estudiantes de educación superior tengan la oportunidad de conocer sus capacidades desarrolladas hasta el momento (Caro, 2019).

Lo anterior servirá de punto de apoyo para el docente en la elaboración de las estrategias didácticas que se basarán en las habilidades que ya han sido desarrolladas con la finalidad de facilitar la adquisición de su aprendizaje, así como en el desarrollo de aquellas que han adquirido en menor grado y que definirá su grado de competencia como futuro profesionalista (Caro, 2019).



## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

La inteligencia se encuentra definida por la habilidad o capacidad que desarrolla un individuo para resolver un problema o para generar un producto, que si bien, anteriormente se medía mediante los test de Coeficiente Intelectual (CI), este se limitaba a la medición de la inteligencia lógico-matemática y lingüística, es decir aquella inteligencia que implica sólo conocimientos formales, dejando de lado todo lo que implica un conocimiento fáctico en el que se desarrolla la habilidad para aplicar dicho conocimiento .

En la actualidad se ha descrito que no se trata de un concepto aislado, sino que se deben tomar en cuenta los diferentes tipos de habilidades que las personas han desarrollado a lo largo de sus vidas. Basándose en ello Gardner (1983) ha definido 8 tipos de inteligencias, y señala que, aunque algunas se desarrollan en mayor grado en cada individuo, es posible desarrollarlas todas, y es un hecho que debe ocurrir para garantizar el éxito de las personas. Estas inteligencias son las siguientes:

Comenzando con la inteligencia lingüística, la cual se caracteriza por la habilidad de expresarse de manera verbal y escrita. Dentro de esta, se destacan principalmente las personas que se desempeñan en las áreas políticas o sociales.

La inteligencia lógico- matemática es aquella que se caracteriza por el empleo de la lógica y el razonamiento junto con la destreza para resolver problemas matemáticos.

La inteligencia visual-espacial, se basa en la habilidad del dominio del espacio y las formas, así como de las cualidades estéticas en general. Además, se tiene la capacidad de visualizar y mentalizar imágenes.

La inteligencia musical es la que se puede ver facilitada por la utilización de ritmos, apoyado por la música y canciones que permiten una mejor comprensión para el estudiante.

La inteligencia cinético corporal es aquella en la que los individuos emplean el uso de los movimientos concretos para llevar a cabo actividades específicas utilizando su cuerpo de manera consciente.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

La inteligencia intrapersonal, es la habilidad de la introspección y el manejo de las emociones personales para la toma de decisiones adecuadas en el futuro.

La inteligencia interpersonal, es la habilidad que permite la interacción social, sobre todo desde el punto de vista empático proyectándose hacia otras personas.

Finalmente, la inteligencia naturalista, que fue la última en ser establecida, es una habilidad que se caracteriza por la capacidad de observación de los fenómenos ambientales que rodean a las actividades cotidianas (el estudio de animales o plantas).

Los resultados del test de inteligencias múltiples expresan que dentro del aula podemos observar la importancia del tomar en cuenta las teorías de las inteligencias múltiples en cuanto al desarrollo del conocimiento de los estudiantes y su habilidad para llevar a cabo diversas actividades dentro el aula, facilitándose la elaboración de la tarea dependiendo de la inteligencia desarrollada en mayor grado (Alejos, 2019).

Con esto se observa que no se es más o menos inteligente, sino que ha desarrollado alguna inteligencia en particular en mayor o menor grado, aunado a esto, se puede lograr también generar un mayor interés por la materia en cuestión cuando tomamos conciencia del tipo de habilidad presente en el estudiante, de la mano de algunas actividades lúdicas que ayudarán en desarrollo de estas habilidades (Zabala, 2020).

Así mismo, es importante que el docente sea capaz de identificar el grado de desarrollo de sus propias inteligencias, y con ello realizar un trabajo que resulte en un aprendizaje significativo para los estudiantes utilizando las herramientas necesarias, considerando que la mayoría de los docentes con antigüedades altas tienen mayor desarrollo en la inteligencia lingüístico verbal y los más jóvenes una mayor amplitud de estas inteligencias (Arias y Linares, 2018).

Para esta investigación, se utilizó como instrumento el test de inteligencias múltiples (Ver anexo I), con la finalidad de conocer las habilidades de los estudiantes antes de comenzar

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

las actividades dentro del laboratorio, dado que el trabajo dentro del mismo consiste en el manejo de materiales y equipos, trabajo colaborativo, resolución de cálculos matemáticos, entre otros, los cuales requieren del desarrollo de múltiples habilidades en los estudiantes. Partiendo de estos resultados se elaboraron las estrategias didácticas que en primera instancia facilitarían la adquisición de conocimientos, y después el desarrollo de nuevas habilidades.

### **2.4. Estilos de enseñanza.**

Se sabe de la importancia que tienen los estilos de aprendizaje para conocer a los estudiantes y de esta forma realizar una planeación estratégica de acuerdo con sus formas de aprendizaje. Pero también es importante conocer los estilos de enseñanza de los docentes dado que éstos van a influir directamente en los estudiantes. Cada docente tiene su estilo de enseñanza, el cual depende de las experiencias de este, así como de la necesidad que ha tenido de capacitarse.

#### 2.4.1. Clasificación

De acuerdo con Navarro (2010), existen diferentes investigaciones acerca de los estilos de enseñanza, que han ido evolucionando con el paso del tiempo, en donde destacan autores como Muska Mosston, que en 1966 propuso una lista de estilos de enseñanza y que más tarde serían actualizados con Sara Ashworth en 1986. Y fueron actualizados en 1991, por Miguel Ángel Delgado, agrupando los diferentes estilos en seis familias.

Sin embargo, Navarro (2010) propone cuatro grupos de estilos de enseñanza:

- Estilos cognitivos.
- Estilos basados en la programación neurolingüística (PNL).
- Estilos basados en la dominación hemisférica cerebral.
- Estilos basados en el temperamento humano.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### 2.4.2. Instrumentos para identificar los estilos de enseñanza.

Existen diferentes instrumentos de apoyo para valorar el estilo de enseñanza del docente:

- Inventarios.
- Tests
- Observación.
- Entrevistas.
- Análisis de Tareas.

### 2.4.3. Importancia de la comunicación entre docentes de la teoría con los docentes de la práctica.

De la misma manera se observa que la comunicación es muy importante entre los diferentes docentes de las asignaturas teórico-prácticas, pudiendo generar muchas ventajas para el desarrollo del proceso de aprendizaje en los estudiantes, como puede ser la elaboración de mejores contenidos en las prácticas, con guiones más claros, así como permitir una experimentación hasta cierto punto para construir el conocimiento (Giménez, López, Amador, y Meinardi, 2015).

Por lo anterior, se debe intentar tener un acercamiento entre el docente de teoría y el docente de laboratorio, para identificar la situación del grupo y de esta forma acordar en conjunto las estrategias que permitan que se lleve a cabo un aprendizaje integral en el estudiante.

## **2.5. Características de la edad de los estudiantes que cursarán la asignatura.**

La mayoría de los estudiantes son foráneos (tanto del interior del Michoacán como de los estados circunvecinos), por lo tanto, en las aulas se presenta una diversidad de desarrollo académico dependiendo del tipo de institución académica (nivel medio superior) del que provengan, así como de su nivel socioeconómico. Hablando específicamente de los estudiantes

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

que cursan el laboratorio de Análisis III en el quinto semestre de la carrera, se trata de jóvenes de los cuales sus edades oscilan entre los 20 y 21 años.

De acuerdo con el libro denominado “Desarrollo Humano” de Papalia, Feldman y Martorell (2012), a esa edad la mayoría de los jóvenes se encuentran en un proceso de cambio cognitivo que va de una etapa de adolescencia a una etapa de la adultez emergente o temprana, por lo que la mayoría ha desarrollado sus razonamientos hacia la metacognición donde sus pensamientos tienden a ser más reflexivos, desarrollando el autocontrol de sus acciones, adquiriendo la capacidad para planificar, razonar y autorregular sus emociones. Por lo tanto, tienden a ser individuos autónomos y actuar bajo sus propios criterios.

### 2.5.1. Motivación para los estudiantes.

Si se considera que desde el punto de vista educativo las ciencias exactas ocupan un lugar importante, podemos asumir que debiesen ser tratados de manera especial en el desarrollo de la vida de los estudiantes, más aún en una institución dedicada a la formación de profesionales en el ámbito de la química, se debe considerar que estas herramientas didácticas (las prácticas de laboratorio) deben promover en los estudiantes un acercamiento hacia la materia de estudio, en la cual se deben considerar factores como la claridad con que sean implementadas las actividades prácticas, la existencia de los materiales, los espacios adecuados, así como la verificación de la exactitud entre los resultados obtenidos y los esperados, que darán en los estudiantes una certeza en su aprendizaje, así es como se logrará una motivación mayor para la asimilación de la materia (Durango, 2015).

Dicha motivación conducirá al estudiante a ser consciente de la importancia de obtener las habilidades y competencias necesarias para llevar a cabo su trabajo dentro del laboratorio. Las cuales tendrán impacto en su desarrollo profesional.

## Capítulo III

### Marco contextual

Dentro de la universidad, el conocimiento se da mediante la revisión de la teoría la cual puede ser comprobable mediante un estudio de campo o en el caso de la carrera de Químico Farmacobiología, esto se lleva a cabo mediante la implementación de prácticas de laboratorio.

El trabajo teórico es el que se lleva a cabo dentro del aula entre el docente de asignatura y los estudiantes, mientras que el trabajo práctico se lleva a cabo en los laboratorios bajo la supervisión del docente y del técnico académico correspondiente.

En la facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana, se imparte el Análisis Químico en el siguiente orden:

Tabla 1

*Asignaturas de Análisis Químico en la Facultad de Químico Farmacobiología UMSNH*

Asignatura	Semestre	Modalidad
Análisis Cualitativo	3°	Teórico-práctica
Análisis Gravimétrico	4°	Teórico-práctica
Análisis Volumétrico	5°	Teórico-práctica
Análisis Instrumental	5°	Teórico-práctica

Fuente: Q.F.B. UMSNH (2017). <http://www.qfb.umich.mx>.

Dichas asignaturas además de la teoría se complementan con prácticas de laboratorio, es decir que la teoría se imparte a la par de la práctica. Del mismo modo, son precedentes de otras asignaturas dentro de la carrera en semestres posteriores, tales como Análisis de Alimentos, Análisis Clínicos y Farmacia. Es decir, son la base para el estudio de otras asignaturas más especializadas en las diferentes orientaciones dentro de la carrera.

Comparando con la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana, se tiene que su programa está más enfocado en el desarrollo de procesos industriales lo que difiere

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

de la carrera de Q.F.B dedicado principalmente al Análisis Químico en sus diferentes orientaciones.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las asignaturas de Análisis en la carrera de Ingeniería Química de la UMSNH se imparten primero de manera teórica en un semestre, y la parte práctica en el siguiente semestre, pudiendo ser esto una ventaja debido a que el estudiante se concentra completamente en los principios y datos teóricos en un semestre completo, que una vez dominados podrán pasar a la parte experimental, donde comprobarán esos principios; sin embargo también puede resultar una desventaja al no conectar de inmediato la teoría con la práctica, se puede perder o desconectar el aprendizaje significativo que se pudiera estar dando.

Tabla 2

*Asignaturas de Análisis Químico en la Facultad de Ingeniería Química UMSNH*

Asignatura	Semestre	Modalidad
Química Analítica	4°	Teórica
Laboratorio de Química Analítica	5°	Práctica
Análisis Instrumental	5°	Teórica
Laboratorio de Análisis Instrumental	6°	Práctica

Fuente: Facultad de Ingeniería Química-UMSNH (2020). *fiq.umich.mx*

En la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca (UABJO), en la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo la cual cuenta con 9 semestres divididos en asignaturas en cuatro fases diferentes (básica, media, profesionalizante e integración), dentro del mapa curricular se encuentra en 4° semestre en el área media la asignatura Determinaciones Analíticas que es precedida por Química general, Química Inorgánica y Principios de Química Orgánica, y posteriormente Electroquímica y Cromatografía así como Espectrometría dentro de la fase media (Unidad de Transparencia-UABJO, 2019).

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Tabla 3

*Asignaturas de Análisis Químico en la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo UABJO*

Asignatura	Semestre	Modalidad
Química General	1° Básica	Teórico-práctica
Química Inorgánica	2° Básica	Teórico-práctica
Principios de Química Orgánica	3° Media	Teórico-práctica
Determinaciones Analíticas	4° Media	Teórico-práctica
Electroquímica y Cromatografía	5° Media	Teórico-práctica
Espectrometría	6° Media	Teórico-práctica

Fuente: Unidad de Transparencia-UABJO (2019)

En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México, específicamente en la Licenciatura de Química Farmacéutico- Biológica, el programa se encuentra organizado en diferentes áreas de acuerdo a la orientación científica correspondiente (Matemáticas, Física, Química, Fisicoquímica, Biología, Bioquímica, Farmacia, Integración y Socio-humanística). En el área de Química, las asignaturas Química General I y II son las precedentes a la Química Analítica I, II e Instrumental I y Analítica Experimental I y II.

Tabla 4

*Asignaturas de Análisis Químico en la Licenciatura de Química Farmacéutico- Biológica UNAM*

Asignatura	Semestre	Modalidad
Química General I	1°	Teórico-práctica
Química General II	2°	Teórico- práctica
Química Analítica I	4°	Teórico-práctica
Química Analítica II	5°	Teórica
Instrumental I	6°	Teórica
Analítica Experimental I	5°	Práctica
Analítica Experimental II	6°	Práctica

Fuente: Facultad de Química-UNAM (2016)



## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Revisando algunos programas se puede encontrar una buena concordancia con respecto al de otras instituciones, como punto positivo se puede decir que el Análisis Químico que se lleva en la carrera de QFB de la UMSNH presenta una adecuada seriación como base para las asignaturas posteriores en el área terminal.

En cuanto a la impartición de las asignaturas, la mayoría de las veces se presenta que el docente encargado de la asignatura generalmente delega la parte práctica al Técnico Académico, pudiéndose generar un desfase entre lo aprendido en el aula con lo trabajado en el laboratorio. Por tal razón, se hace importante una adecuada vinculación entre lo que se lleva en los dos momentos de la asignatura.

### **3.1. Escenario o contexto.**

El presente trabajo se llevará a cabo dentro del Laboratorio de Química Analítica de la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, ubicada en la calle Tzintzuntzan No. 173 Colonia Matamoros, C.P. 58240. La facultad cuenta con una plantilla aproximada de 180 docentes, y una población de aproximadamente 2400 estudiantes.

#### **A) Contexto externo.**

La facultad se encuentra situada en la ciudad de Morelia, capital del estado de Michoacán de Ocampo, la cual está ubicada en la zona centro occidente del país, contando con litoral en el Océano Pacífico, delimitado por los estados de Jalisco, Colima, Guerrero, Guanajuato, Estado de México y Querétaro. Cuenta con el 3% de la superficie del territorio nacional (INEGI, 2021).

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA



Imagen 1. Superficie del Estado de Michoacán. (INEGI, 2021).

Según datos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), obtenidos como resultado del Censo de Población 2020, el Estado de Michoacán cuenta con 4, 748, 846 habitantes, de los cuales el 48.6% son hombres y el 51.4% mujeres, la mayoría de la población se encuentra distribuida en un rango de edad por debajo de 28 años, es decir, edades escolares y adultos jóvenes (INEGI, 2021). Estos datos son importantes considerando que la edad de los estudiantes al ingresar a la dependencia oscila entre los 17 y los 19 años en su mayoría.



Imagen 2. Población en el Estado de Michoacán. (INEGI, 2021).

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Si bien el número de personas que pueden acceder al primer semestre de licenciatura es alto, la realidad nos dice que el nivel de desempeño académico en el estado tiende a ser más bien bajo, considerando que de la población con 15 años y más, únicamente el 19.2% finaliza la educación media superior, y el 16.4% logra finalizar los estudios superiores (INEGI, 2021).

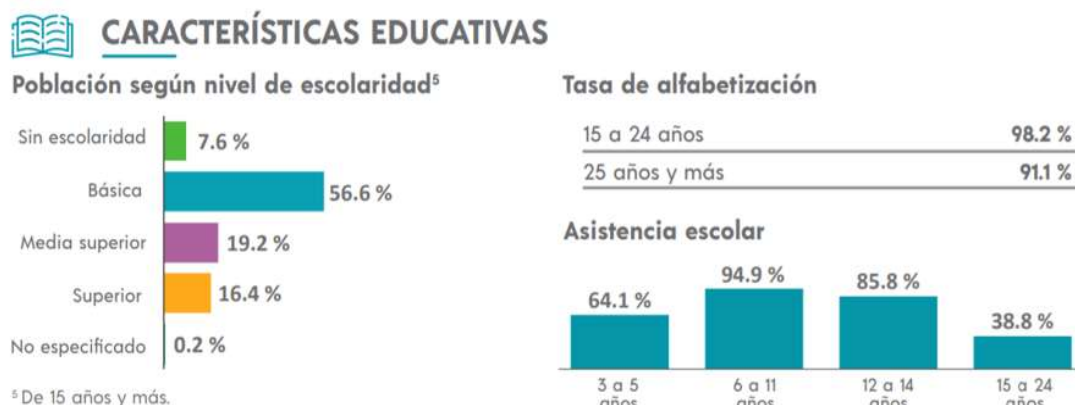


Imagen 3. Población según el nivel de escolaridad. (INEGI, 2021).

Aunado al bajo nivel de escolaridad contrasta de manera peculiar que las actividades económicas estén divididas de la siguiente manera:

- Actividades Primarias 13.7%
- Actividades secundarias 16.9%
- Actividades terciarias 69.5%

Lo siguiente considerándose un aumento en la producción y manufacturas de algunos productos agropecuarios y sus derivados.

Lo anterior se deriva probablemente del hecho que la población en el estado está distribuida en su mayor parte en las zonas urbanas (69%) y no en las rurales (31%) y considerando que el comercio es la principal fuente de ingresos en el estado (INEGI, 2016).

**B) Contexto Interno**

Tabla 5

*Datos generales de la Facultad de Químico Farmacobiología de la UMSNH*

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
DEPENDENCIA	Facultad de Químico Farmacobiología
TURNO	Mixto
TIPO	Semestral
MODALIDAD	Presencial (Virtual: en contingencia)
NIVEL	Superior Licenciatura, Maestría
LUGAR DONDE SE UBICA	Tzintzuntzan #173 Colonia Matamoros, Morelia, Michoacán.

Fuente: Q.F.B. UMSNH (2017). <http://www.qfb.umich.mx>.



Imagen 4. Acceso principal a la Facultad de Químico Farmacobiología, Calle Tzintzuntzan. Fuente: Medina, 2020

### Conformación de la planta docente.

La dependencia educativa de la Facultad de Químico Farmacobiología tiene la siguiente estructura organizativa para el gobierno y buen funcionamiento de la misma:

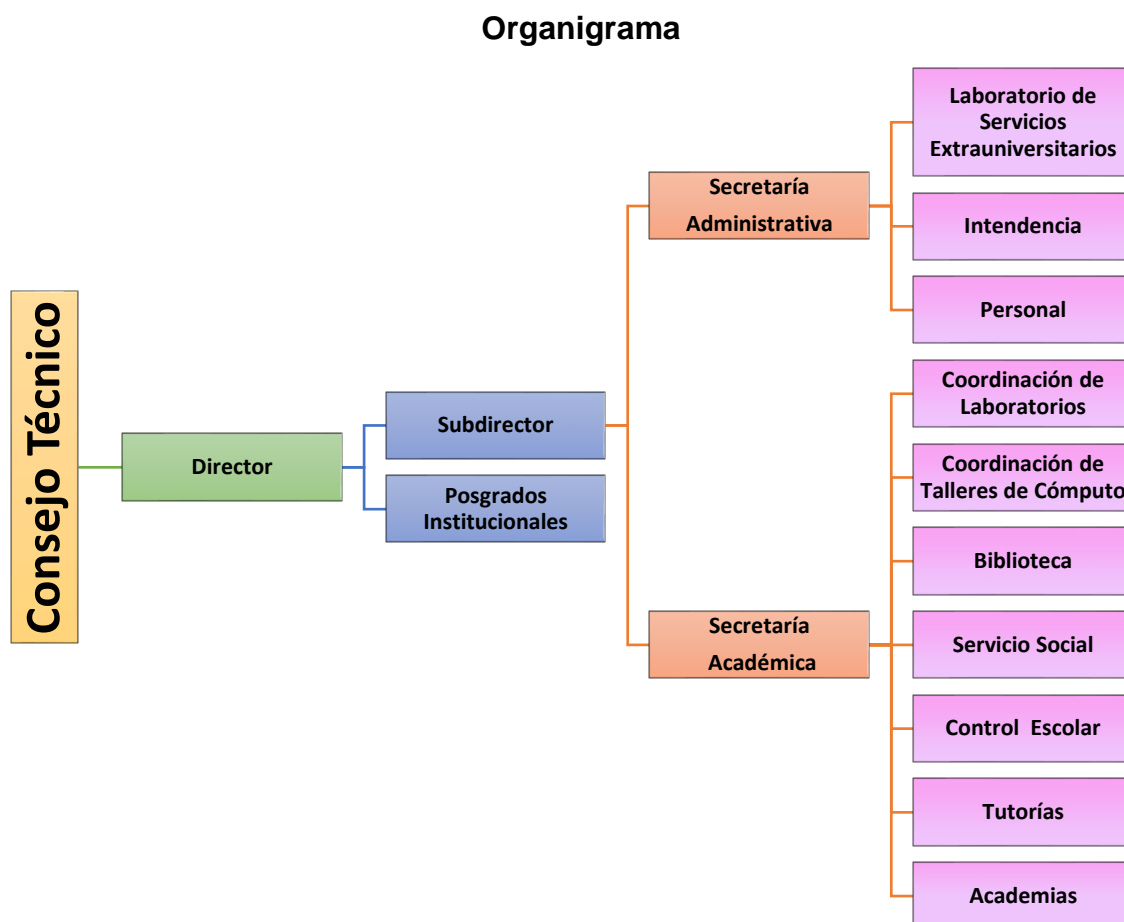


Imagen 5. Organigrama de la Facultad de Químico Farmacobiología. QFB. UMSNH (2017)

La facultad cuenta con una planta docente con un aproximado de 24 docentes e investigadores de tiempo completo distribuidos en las diversas categorías que conforman este rubro, los cuales contratados a 40 horas semana mes, se encargan en su mayoría de dar las clases curriculares frente a grupo, así como hacer labores de investigación y diversas comisiones a su cargo. En otro rubro, se encuentra un grupo de aproximadamente 38 docentes de asignatura, todos ellos de categoría “B”, los cuales se encargan de dar clases frente a grupo cubriendo el tiempo contratado de manera total.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Por otro lado, siendo la facultad parte del área de ciencias de la salud y las materias en su mayor parte prácticas, es muy importante considerar la presencia de un número aproximado de 33 técnicos académicos los cuales se encargan de elaborar y ejecutar las prácticas que los estudiantes llevan a cabo durante las sesiones de laboratorio de su curso en las diversas materias que lo requieran. Estos Técnicos Académicos que son de medio tiempo y tiempo completo, así como ayudantes de técnico “A” de medio tiempo.

Dentro de las labores de investigación, para auxiliar a los profesores e investigadores se cuenta con un pequeño número de Ayudantes de investigación “A” de medio tiempo.

### Infraestructura.

La facultad cuenta con un total de 7 edificios los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

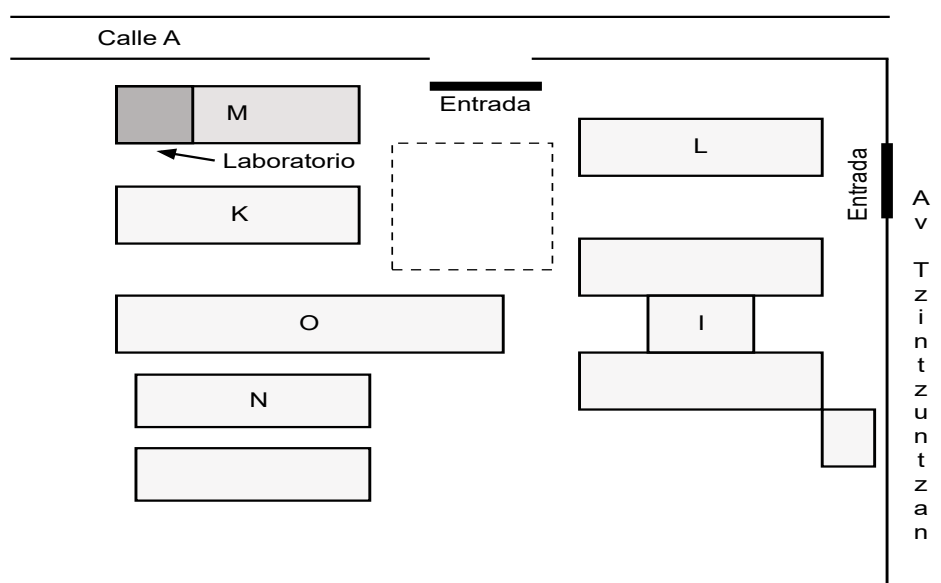


Imagen 6. Distribución de los inmuebles de la Facultad de Químico Farmacobiología. Fuente: Laboratorio Clínico Q.F.B. UMSNH. (2017)

Dentro de los edificios, se encuentran 13 laboratorios de enseñanza funcionando de manera normal, y 2 más que están en próxima operación. Además de 7 salones para clases, aunado a ello, tenemos 2 aulas digitales, un aula virtual, una biblioteca, 4 áreas para servicio de

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

sanitarios para hombres y 4 más para mujeres. Se tienen también 8 áreas de laboratorios para servicio de investigación, una oficina del departamento de control escolar, así como un área administrativa donde se encuentra la dirección, subdirección, secretarías académica y administrativa, sala de juntas. Un auditorio con capacidad para 100 personas, una cancha deportiva, un estacionamiento y un patio principal. Se ubica también un laboratorio de servicio extrauniversitario de análisis clínicos.

### **Eventos que se realizan**

Dentro de los eventos realizados en la facultad, se encuentran un congreso de aniversario, así como torneos en varias épocas del año, algunos diplomados de servicio externo para egresados y actualización. Participa en la Exporienta universitaria, Tianguis de la Ciencia, eventos organizados por la administración de la Universidad.



*Imagen 7. Facultad de Q.F.B. Fuente: Medina, 2020*

### **Autoridades.**

Las autoridades de la facultad descritas en el organigrama tienen funciones bien definidas de acuerdo con la legislación universitaria, como máxima autoridad de la dependencia contamos con un Honorable Consejo Técnico (HCT), integrado por un presidente (director) y un miembro estudiante por año, así como un docente igualmente por año. Debajo de este HCT,



## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

se encuentra el director de la facultad, que tiene a su cargo las dos secretarías de la facultad; una académica que lleva a cabo las gestiones de tipo académico entre las autoridades, los docentes y los estudiantes, y una secretaria administrativa, la cual se encarga de la vida administrativa de la escuela desde los pagos, los nombramientos, los materiales necesarios para los administrativos, etc.

### **Actividades comunitarias**

Dentro de las actividades comunitarias, la facultad participa en varios programas Institucionales, entre los más importantes se encuentra el de Tutorías, el cual apoya a los estudiantes a mejorar su paso por la universidad, también participa en el **Plan Ambiental Institucional** (PAI), que hace énfasis en mejorar las condiciones ambientales dentro de la Universidad mediante la implementación de diversas acciones.

### **Fiestas, desfiles y rituales escolares.**

La facultad participa de manera activa en los desfiles a los que son convocados por parte de la administración central; dentro de los rituales escolares se organiza la “Quema de batas” en la que los estudiantes dan por concluida su vida estudiantil oficial.



*Imagen 8. Quema de batas en la Facultad de Químico Farmacobiología 2006*



### **Ventajas de la facultad en el desempeño de la labor profesional.**

El programa de la carrera es tan versátil que el estudiante puede relacionar el conocimiento de una asignatura con varias áreas de estudio, teniendo así un buen desempeño competente.

Tomando en consideración todo lo anterior, podemos observar que las materias teórico prácticas pueden presentar cierto desajuste entre los conocimientos obtenidos dentro del aula de clase con respecto a lo que se puede aprender dentro del laboratorio, lo cual puede ser multifactorial, entre lo que se encuentra principalmente una falta de comunicación entre los docentes de la teoría y los encargados de las prácticas de laboratorio, seguido de cierta apatía hacia las prácticas de laboratorio derivado de la poca o nula ponderación que los docentes de teoría le dan a las mismas, así como de la exigencia desmedida que en algunos casos presentan otros laboratorios, compitiendo por la atención de los estudiantes.

Un punto de oportunidad es el acceso cada vez mayor a las nuevas tecnologías de información que nos permitirán un mayor avance y una mejor velocidad de este en el desarrollo de la vida de los estudiantes.

### **Características de los estudiantes**

La mayoría de los estudiantes son foráneos (tanto de Michoacán como de los estados circunvecinos), por lo tanto, en las aulas se presenta una diversidad de desarrollo académico dependiendo del tipo de institución académica (nivel medio superior) del que provengan, así como de su nivel socioeconómico. Que va a generar en mayor o menor grado apoyo o dificultad para su desempeño futuro.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA



*Imagen 9. Estudiantes en el laboratorio. Fuente: Medina, 2020*

### **Problemas que presenta**

Dentro de los problemas principales que se presentan en nuestra dependencia sobresale el alto índice de reprobación en algunas materias, así, como el número elevado de estudiantes en algunas secciones y semestres lo que ocasiona que las instalaciones, así como el material, sean insuficientes con respecto a las secciones más pequeñas. Otro problema que existe es la falta de espacios para los docentes, como son cubículos para llevar a cabo actividades extra-clase como las tutorías, asesoría y actividades remediales de parte de docentes para los estudiantes.

Siguiendo el problema del bajo nivel y rendimiento de algunos estudiantes, debido en gran parte a los problemas ocasionados por el contexto externo, así como de otros factores como pueden ser la falta de un adecuado emparejamiento de los contenidos, la importancia de la parte correspondiente a las actividades prácticas, la falta de motivación y posterior interés de los estudiantes hacia la parte correspondiente al laboratorio, dentro de las asignaturas teórico-práctico correspondientes, lo cual se soluciona poco a poco con la interacción con los docentes del plantel que por medio de las clases (teóricas y prácticas), las asesorías y el programa de tutorías, que apoyan desde lo académico hasta lo social.

## Capítulo IV

### Metodología

#### 4.1. Participantes.

El presente estudio se llevó a cabo con la participación de la investigadora de este proyecto, Q.F.B. Beatriz Medina González quien es técnica académica de laboratorio de Análisis III. Para la parte del diseño de herramientas digitales se contó con la colaboración de la docente Q.F.B. Viridiana Mondragón Damián, quien también es técnica académica y que imparte el mismo laboratorio. Ambas dominan ampliamente los contenidos de la asignatura de Análisis III (Volumetría), así mismo por la naturaleza de la asignatura en el laboratorio, tienen un mayor acercamiento con sus estudiantes, lo cual permite que se pueda llevar a cabo una observación más directa en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Además, se cuenta con la participación de los estudiantes de los cuales se tomó un grupo de 20 estudiantes de la sección 05 de quinto semestre que cursan la asignatura de Análisis III, de los cuales 12 son mujeres y 8 son hombres, y que se encuentran distribuidos en 5 equipos.

La técnica utilizada para la recolección de datos, fue la entrevista semiestructurada que se llevó a cabo por medio de la plataforma Meet con cada uno de los estudiantes, dicha entrevista tuvo el objetivo de recolectar las opiniones de las dificultades para vincular los conocimientos adquiridos en la parte teórica con la aplicación de estos mismos en la parte práctica, así mismo las condiciones de los aprendizajes adquiridos en la modalidad virtual que fue la situación vivida por parte de los participantes en esta investigación.

Para el análisis de datos se seleccionó un pequeño grupo de 6 estudiantes con diferentes grados de aprovechamiento, los cuales formaron parte de uno de los equipos.

Las edades de los estudiantes oscilan entre los 20 y 21 años, que de acuerdo al libro Desarrollo Humano de Papalia, Feldman y Martorell (2012) refiere que se pueden encontrar en un proceso de cambio cognitivo de una etapa de adolescencia a una etapa de la adultez

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

emergente o temprana, por lo que la mayoría ha desarrollado sus razonamientos hacia la metacognición donde sus pensamientos tienden a ser más reflexivos, desarrollando el autocontrol de sus acciones, adquiriendo la capacidad para planificar, razonar y autorregular sus emociones. Por lo tanto, tienden a ser individuos autónomos y actuar bajo sus propios criterios.

Los criterios de inclusión que se consideraron son, en primer lugar, que los estudiantes que participen en el proyecto aprobaran la asignatura de Análisis II de cuarto semestre. En segundo lugar, que formen parte de la sección que cumpla con el criterio de horario y espacio que se presta para realizar la investigación. En tercer lugar, que hayan aceptado participar en el proyecto de diagnóstico de conocimientos e inteligencias múltiples. Y, por último, que sean estudiantes de diferentes niveles de aprovechamiento, es decir, de alto, medio y bajo rendimiento.

En cuanto a los criterios de exclusión son, en primer lugar, no haber aprobado la asignatura de Análisis II, en segundo lugar, que los estudiantes no formen parte de la sección que cumpla con el criterio de horario y espacio que se presta para realizar la investigación. Finalmente, que no hayan aceptado participar en el proyecto de diagnóstico de conocimientos y estilos de aprendizaje.

Finalmente, los criterios de elección que se contemplaron son, además de los criterios de inclusión, la valoración que se realizó mediante una entrevista a los estudiantes a través de la cual se identificaron sus habilidades, conocimientos, comportamientos y actitudes.

### **4.2. El diseño de la investigación**

#### **4.2.1. El paradigma cualitativo.**

De acuerdo con Gil, León y Morales (2017), el término paradigma significa literalmente:

Un modelo, tipo, ejemplo o patrón; hablando en términos de investigación educativa, se utiliza para designar el enfoque o concepción adoptada por el investigador,

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

influenciado por corrientes filosóficas, para solucionar determinados problemas, propios de su comunidad investigativa. Este enfoque tiene carácter ontológico, determinado por la comprensión de la realidad que se investiga; epistemológico, expresado en la posición que se asume ante lo investigado; y metodológico, dado por las vías, formas y procedimientos considerados en el estudio. (p. 73).

El paradigma cualitativo tiene como propósito, interpretar y comprender una serie de datos recopilados mediante la observación de fenómenos subjetivos a través de métodos y técnicas cualitativas, por lo que no integra el análisis estadístico. El sujeto-objeto participa en el desarrollo de la investigación. Es inductiva, ya que parte de situaciones particulares hacia la creación de teorías, por lo que no busca probar teorías o hipótesis. Su visión es holística. Y su investigación es flexible con tendencia a evolucionar a través de la reflexión. Considera la importancia de la validez en la investigación. Parte de esta validez se da eliminando prejuicios y creencias frente al fenómeno (Maldonado, 2018).

Por lo expuesto anteriormente, la presente investigación es de corte cualitativo, dado que se pretende recabar una serie de datos mediante la observación en el aula virtual (grabación de videollamadas y entrevistas), realizando el análisis de las acciones humanas en su contexto natural, esto con el propósito de comprenderlos e interpretarlos a fin de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, sin olvidar como criterio de evidencia la objetividad.

### **4.2.2. Enfoque sociocrítico.**

Maldonado (2018), señala que “el paradigma sociocrítico se fundamenta en la transformación social de las comunidades contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes. La transformación de las estructuras de la realidad social es su principal objetivo, tratando de dar respuestas a los problemas surgidos de estas mismas bajo la óptica de la autorreflexión de sus integrantes. Es una unidad dialéctica entre la teoría y la praxis” (p. 21).

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

El paradigma sociocrítico construye conocimiento a partir de la auto reflexión, partiendo de los intereses y necesidades de un grupo, logrando con esto una autonomía racional y liberadora, a través de la participación de los sujetos y la transformación social (Alvarado y García, 2008). Dentro de este paradigma, en el ámbito educativo, el método utilizado es la investigación acción participativa, donde se pretende llevar a cabo la transformación de la práctica docente, siendo el docente quien investiga acerca de la misma, lo cual le da cierta autonomía que le permitirá realizar los cambios pertinentes que solucionen las problemáticas proponiendo alternativas de una manera crítica.

Es por esta razón, que la presente investigación se encuentra enfocada en el paradigma sociocrítico, ya que se pretende realizar una transformación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente en la asignatura de Laboratorio de Análisis Volumétrico, donde de manera reflexiva y crítica se analizarán los factores que influyen para que se dé una conexión entre la teoría con la práctica, así mismo comprobar dicha conexión, y de esta forma tomar los elementos que garanticen el aprendizaje significativo de la teoría y la capacidad de comprobarla a través de la práctica.

### **4.2.3. Método: Investigación-acción.**

La investigación acción es un método utilizado en estudios de investigación donde los resultados obtenidos dependerán de una diversidad de factores dependientes del contexto en el que se aborda, dando lugar a resultados de tipo cualitativo, donde la cuantificación de estos puede no ser tan necesaria. De igual manera serán estudios realizados en comunidades determinadas y cuya interpretación se complica cuando se quiere generalizar.

Se trata de una investigación holística, al integrar todas las variantes que pueden existir en los fenómenos ocurridos en la sociedad y en las comunidades, a través de la observación y posterior participación de todos los involucrados en el proceso.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Lewin (1946), describe ciertas características de esta metodología en las que destaca su carácter autorreflexivo, participativo y cíclico, es decir, la propia comunidad se involucra y son quienes detectan y racionalizan los problemas de su comunidad, y realizan acciones para la resolución de los mismos, orientadas a una mejora continua.

Por lo tanto, la investigación acción es un proceso que mediante el trabajo colectivo invita al aprendizaje mediante las experiencias generadas durante el proceso las cuales serán compartidas, analizadas, y los problemas resueltos por todos los participantes en esta investigación (Guevara, Verdesoto y Castro, 2020).

Es por ello que este trabajo se desarrolla dentro del esquema metodológico de investigación acción participativa, al tratarse de una investigación enfocada a la educación, dentro de un ámbito institucional de educación superior, en la que es muy importante la reflexión del proceso educativo y la participación de todos los involucrados en ella, así como la integración de todos los saberes para desarrollar un conocimiento significativo en miras de la formación de profesionales competentes.

### **4.2.4. Proceso vivido en cada una de las fases de la investigación-acción**

A partir de la propuesta de las nueve etapas de la investigación participación de Girardi (2011) se plantea lo siguiente en el presente trabajo de investigación:

1. **Identificar y clarificar la idea general.** Se pretende comprobar el nexo entre la teoría y la práctica, y a partir de ello diseñar estrategias adecuadas que garanticen dicha conexión, con la finalidad de reafirmar el conocimiento del Análisis Químico.
2. **Constituir el grupo.** El grupo está conformado en primer lugar por los estudiantes que cursan la asignatura teórico-práctica de Análisis Químico III en el quinto semestre de la carrera de Químico Farmacobiología, así como la

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

docente Beatriz Medina González, quien imparte la parte práctica de dicha asignatura.

3. **Identificar un problema importante.** Demostrar a la comunidad escolar, que una causa de que no se dé la concatenación entre la teoría y la práctica, se debe a la falta de estrategias didácticas que permitan relacionar la teoría con la práctica, así como la falta de comunicación entre los docentes de la parte teórica y los docentes de la parte práctica.
4. **Analizar el problema.** Realizar pruebas donde los estudiantes puedan identificar sus estilos de aprendizaje y de esta forma conocer las estrategias de aprendizaje adecuadas para relacionar la teoría con la práctica. Hacer una entrevista acerca de sus experiencias en asignaturas teóricas prácticas anteriores.
5. **Explorar, recoger y describir los hechos.** La identificación de las inteligencias múltiples será una guía de gran apoyo para la elaboración y diseño de estrategias adecuadas para relacionar la teoría y la práctica y por lo tanto garantizar un aprendizaje significativo. Así mismo la entrevista permitirá observar las diferentes perspectivas que los estudiantes tienen acerca del trabajo en el laboratorio, lo cual nos permitirá identificar las fortalezas y debilidades en las estrategias de enseñanza en los laboratorios.
6. **Recolectar y estructurar teóricamente la información.** La información se obtendrá a través de videollamada mediante la observación participativa y la



## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

entrevista abierta, la cual será grabada para su análisis, categorización e integración.

7. **Construir el plan general de acción.** Se utilizarán cuestionarios para indagar la vinculación del aprendizaje teórico con el aprendizaje práctico, que se aplicará a los estudiantes, también se aplicará cuestionario para conocer estilos de aprendizaje de los estudiantes y se harán entrevistas a los docentes para conocer sus estilos de enseñanza y se efectuará con listas de cotejo el desenvolvimiento de estudiantes y docentes en el aula y en el laboratorio.

Una vez analizados los resultados del diagnóstico, se llevará a cabo la intervención con la población de estudio que es un grupo de quinto semestre de la Facultad de QFB de la UMSNH.

Las actividades que a continuación se describen llevan el objetivo que los estudiantes recuerden los contenidos estudiados en la parte teórica y los pongan en práctica en el laboratorio

Debido a la situación de pandemia, se trabajará mediante la plataforma de Classroom, con la finalidad de que los estudiantes antes de entrar en materia de desarrollo de las prácticas profundicen en el fundamento de estas, de una forma motivadora y accesible, en la cual se implementará información y simuladores de algunos experimentos que motiven el interés del estudiante. Al final ellos podrán comprobar a través de la práctica los fundamentos teóricos descritos, teniendo una mejor comprensión de los fenómenos de cada experimento.

Se llevará a cabo la revisión de las prácticas para hacer modificaciones requeridas en cada una de ellas, de manera que resulte innovador y pertinente.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

8. **Desarrollar el plan.** Se desarrollarán los pasos descritos en el punto anterior tomando en cuenta los objetivos, verificando constantemente si el plan va encaminado a la resolución del problema.
  
9. **Evaluar la acción ejecutada.** En primera instancia se realizará una entrevista para valorar el estado inicial del grupo, así mismo, se aplicará el test de estilos de aprendizaje para el diseño de actividades didácticas que sean apropiadas para relacionar la teoría con la práctica, durante el curso se realizará mediante la observación la evaluación formativa del impacto que van teniendo dichas estrategias en su aprendizaje, al final se realizará una entrevista abierta para verificar si se logró alguna mejora derivada de una adecuada concatenación entre la teoría y lo aprendido dentro de laboratorio.

### 4.3. Planteamiento del Problema.

La Facultad Químico Farmacobiología de la UMSNH cuenta con un programa educativo de 10 semestres, dentro de los cuales, se encuentran las asignaturas de Análisis Químico, impartidas a partir del tercer semestre, comenzando con Análisis I (cualitativo), Análisis II (Gravimétrico), Análisis III (Volumétrico) y Análisis Instrumental, todas ellas relacionadas, formando la base de asignaturas más especializadas dentro de la carrera, que se encuentran dentro de las tres orientaciones que brinda nuestra carrera: Análisis Clínicos, Alimentos y Farmacia.

Siendo ésta una carrera donde se requiere en su mayoría el trabajo práctico en el laboratorio, dichas asignaturas se imparten de manera teórica complementándose con la práctica dentro del laboratorio. Cabe mencionar que para ello se tiene tanto el docente de la teoría como el docente del laboratorio.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Dicho lo anterior, es indispensable que el estudiante integre correctamente los conocimientos que le servirán de apoyo para comprender la complejidad de las asignaturas posteriores. Sin embargo, dentro de los laboratorios, con frecuencia se observa que los estudiantes al llegar al laboratorio no comprenden los conceptos referentes a los experimentos planteados, o simplemente no saben el porqué de realizar los pasos propuestos, lo que implica que lo que se está realizando no tenga un trasfondo, traduciéndose en la realización de prácticas sin un propósito y por lo tanto la adquisición del conocimiento es nula, siendo que el propósito de éste debe ser el reafirmar el conocimiento teórico y crear las competencias cognitivas en el estudiante para la resolución de problemas del contexto que se le presente.

Se ha observado que esta problemática se encuentra relacionada a que el estudiante no encuentra la conexión entre la teoría y la práctica, debido a varios factores:

- La falta de comunicación entre el docente de teoría y el docente de laboratorio ocasiona que los contenidos de la teoría se desfasen con respecto a los contenidos de las prácticas, es decir, las temáticas que se abordan en ambos casos pueden ser diferentes o en distintos tiempos, lo cual generará en el estudiante un ambiente de incertidumbre y por tal razón no tendrá un desempeño adecuado.
- Dentro del desarrollo de la asignatura, la ponderación que el docente que imparte la teoría otorga al trabajo del laboratorio, en algunos casos tiende a ser muy baja o nula, lo cual, ocasiona que los estudiantes presenten una falta de interés en su formación práctica, dado que la asignatura aun siendo teórico- práctica, la evaluación final corre a cargo de manera exclusiva del docente de la teoría y por tanto decide la ponderación de ambas.
- La falta de interés de los estudiantes para investigar previamente los fundamentos de las prácticas, lo cual genera retraso y posibles errores y accidentes dentro del desarrollo de la misma.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

- La falta de habilidad por parte de los estudiantes para el manejo de equipos, materiales y soluciones reactivas durante el desarrollo de las prácticas.
- La falta de información en los manuales ocasionando retraso y falla a la hora de la obtención de resultados.

En conclusión, la conjunción de estos factores impide que se lleve a cabo un aprendizaje integral significativo que resulte útil en su desempeño futuro.

### **4.3.1. Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente Pregunta de**

#### **Investigación:**

¿Cómo se puede comprobar la existencia de la vinculación entre la teoría y la práctica reafirmando el conocimiento del análisis químico?

### **4.3.2. Supuesto de Investigación.**

La vinculación entre la teoría y la práctica para reafirmar el conocimiento de análisis químico es mediante la integración de los contenidos que se estudian en la teoría y se comprueban en la práctica para resolver problemas del entorno de los estudiantes.

## Capítulo V

### Acción educativa

#### 5.1. Evaluación diagnóstica

Para este estudio se recopilaban los datos de una muestra de seis estudiantes del grupo de estudio, con base en tablas y matrices para indagar la vinculación del aprendizaje teórico con el aprendizaje práctico, los cuales se presentan de manera detallada a continuación.

Cabe señalar que para proteger la identidad de los estudiantes se utilizaron letras del alfabeto para su identificación.

##### A) Estudio de inteligencias múltiples:

En la presente investigación se utilizó el test de inteligencias múltiples (Anexo I), el cual permitió recopilar información acerca de las características intelectuales de los estudiantes antes de iniciar el curso, lo anterior, con la finalidad de servir de apoyo en el fortalecimiento de las estrategias encaminadas al desarrollo de la autonomía del estudiante en su proceso de aprendizaje, relacionadas con herramientas educativas lúdicas, inclusivas, e interactivas (Pintado y Rosales, 2020).

Se muestra que los estudiantes han desarrollado en gran parte los diferentes tipos de inteligencias, sin embargo, en primer lugar, destaca una inclinación hacia la inteligencia interpersonal, y parece ser lógico, dada la naturaleza de la carrera donde a menudo se tiende a trabajar en equipos.

Por otro lado, en segundo lugar, el grupo ha desarrollado la tendencia hacia la inteligencia intrapersonal, lo cual refiere que se trata de estudiantes con una gran capacidad de autoanálisis y el autocontrol.

En tercer lugar, los estudiantes han adquirido las inteligencias lógico-matemática y musical, la primera podría deberse a que en el transcurso de la carrera requiere de la aplicación de fundamentos matemáticos en la aplicación de las diferentes actividades de sus asignaturas

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

previas, y la segunda debido a la etapa de vida en que se encuentran los estudiantes en la que se tiene un importante gusto por la música.

Aún falta por desarrollar significativamente las inteligencias lingüísticas, visual-espacial y cinético corporal, ya que se presentan, pero en menor grado.

Tabla 6

### *Inteligencia interpersonal*

Estudiante	Reactivo 12	Reactivo 18	Reactivo 32	Reactivo 34	Reactivo 35	Frecuencia
A	0	1	1	1	1	4
B	1	1	1	1	1	5
C	1	1	1	1	1	5
D	1	1	1	1	1	5
E	1	1	1	1	1	5
F	1	1	1	1	1	5

Fuente: Medina, 2020.

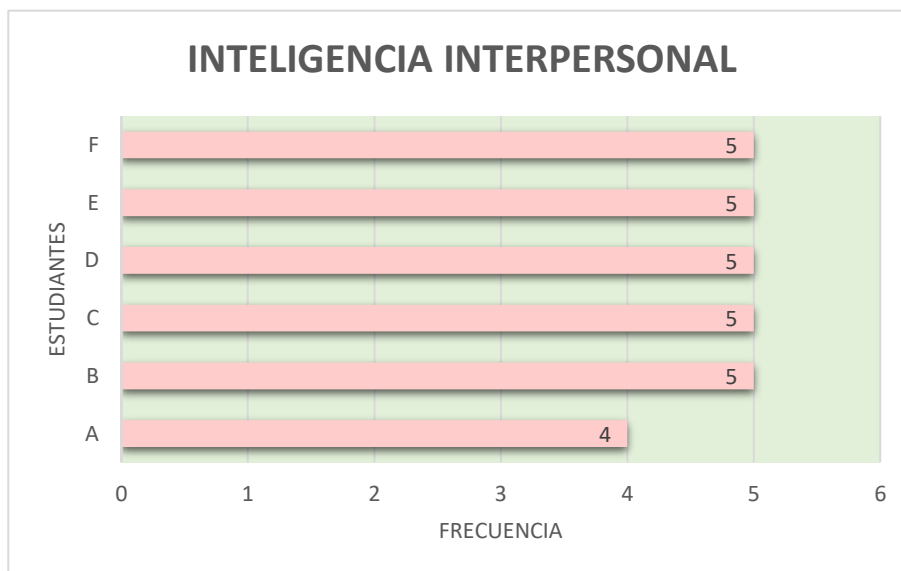


Figura 1. Inteligencia Interpersonal

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Tabla 7

### *Inteligencia intrapersonal*

Estudiante	Reactivo 2	Reactivo 6	Reactivo 26	Reactivo 31	Reactivo 33	Frecuencia
A	1	1	1	1	0	4
B	1	1	1	1	1	5
C	1	1	1	0	1	4
D	1	1	1	1	0	4
E	1	0	1	1	1	4
F	1	1	1	1	1	5

Fuente: Medina, 2020.

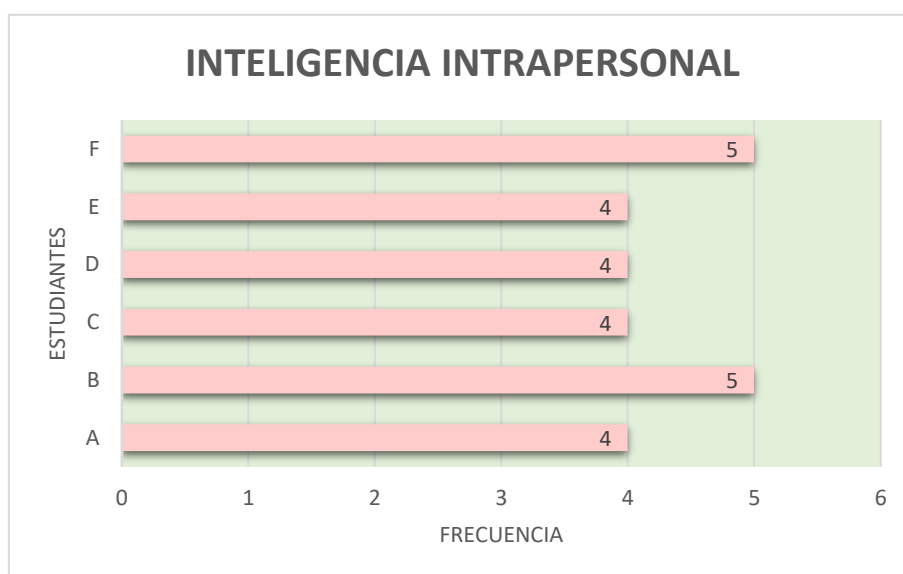


Figura 2. Inteligencia intrapersonal

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Tabla 8

### *Inteligencia lógico-matemática*

Estudiantes	Reactivo 5	Reactivo 7	Reactivo 15	Reactivo 20	Reactivo 25	Frecuencia
A	1	1	1	1	1	5
B	1	1	1	1	1	5
C	1	1	0	0	1	3
D	0	1	0	0	0	1
E	1	1	1	1	1	5
F	1	1	1	1	1	5

Fuente: Medina, 2020

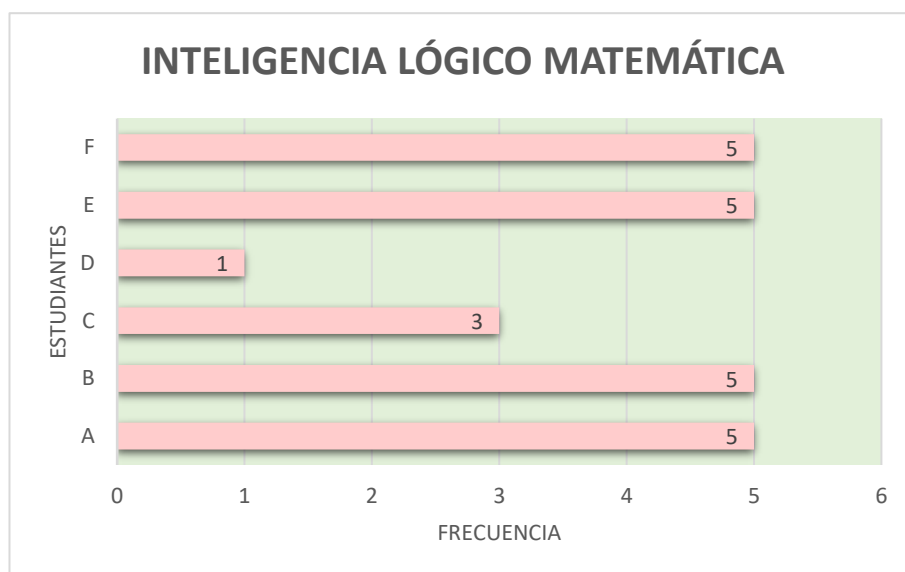


Figura 3. Inteligencia lógico-matemática



VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Tabla 9

*Inteligencia musical*

Estudiante	Reactivo 3	Reactivo 4	Reactivo 13	Reactivo 24	Reactivo 28	Frecuencia
A	1	1	1	1	1	5
B	0	1	1	0	1	3
C	0	1	1	1	1	4
D	0	1	0	1	1	3
E	0	1	1	1	1	4
F	1	1	1	1	1	5

Fuente: Medina, 2020.

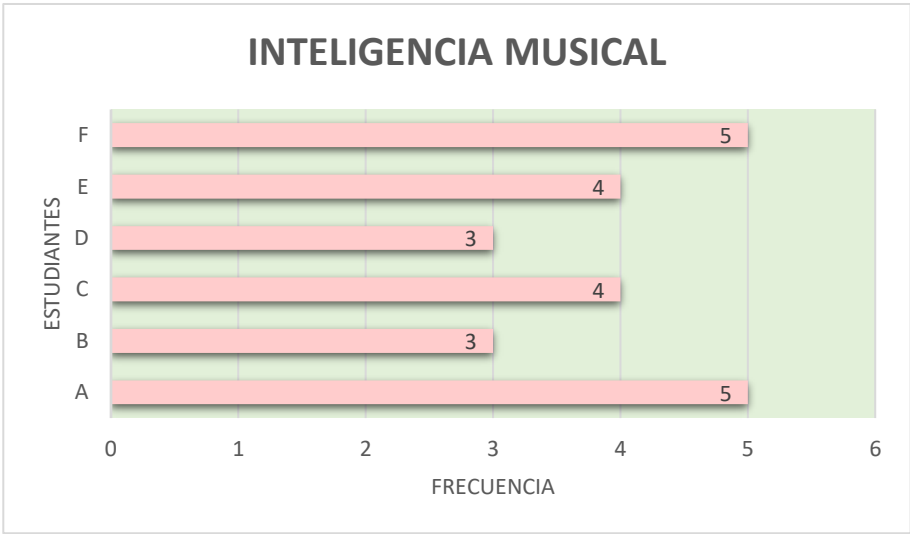


Figura 4. *Inteligencia musical*

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Tabla 10

### *Inteligencia lingüística*

Estudiante	Reactivo 9	Reactivo 10	Reactivo 17	Reactivo 22	Reactivo 30	Frecuencia
A	1	1	0	1	0	3
B	1	1	1	1	0	4
C	0	1	0	1	0	2
D	1	1	0	1	1	4
E	1	0	1	0	0	2
F	1	1	0	1	1	4

Fuente: Medina, 2020.

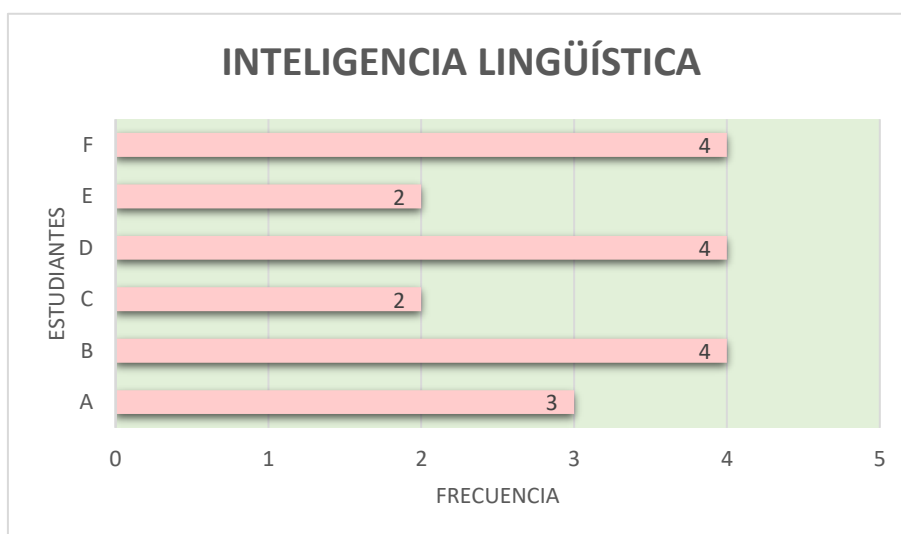


Figura 5. Inteligencia lingüística

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Tabla 11

### *Inteligencia visual espacial*

Estudiante	Reactivo 1	Reactivo 11	Reactivo 14	Reactivo 23	Reactivo 27	Frecuencia
A	1	0	1	0	1	3
B	0	0	1	1	1	3
C	1	0	1	0	0	2
D	0	0	1	1	1	3
E	0	0	1	0	0	1
F	0	1	1	1	1	4

Fuente: Medina, 2020.

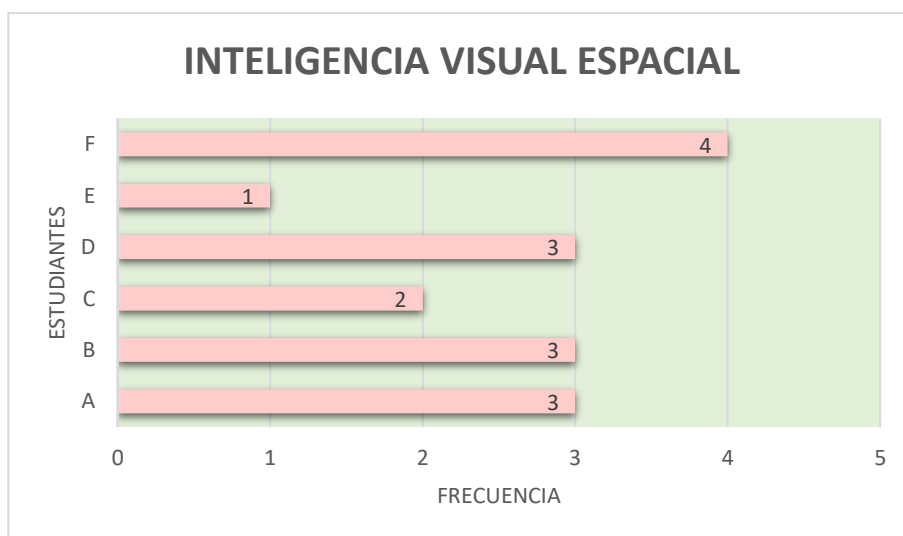


Figura 6. *Inteligencia visual espacial*

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Tabla 12

### *Inteligencia cinético corporal*

Estudiante	Reactivo 8	Reactivo 16	Reactivo 19	Reactivo 21	Reactivo 29	Frecuencia
A	1	1	1	0	0	3
B	0	1	1	0	1	3
C	0	1	0	0	0	1
D	0	1	0	1	0	2
E	1	1	1	0	0	3
F	0	1	1	1	0	3

Fuente: Medina, 2020.

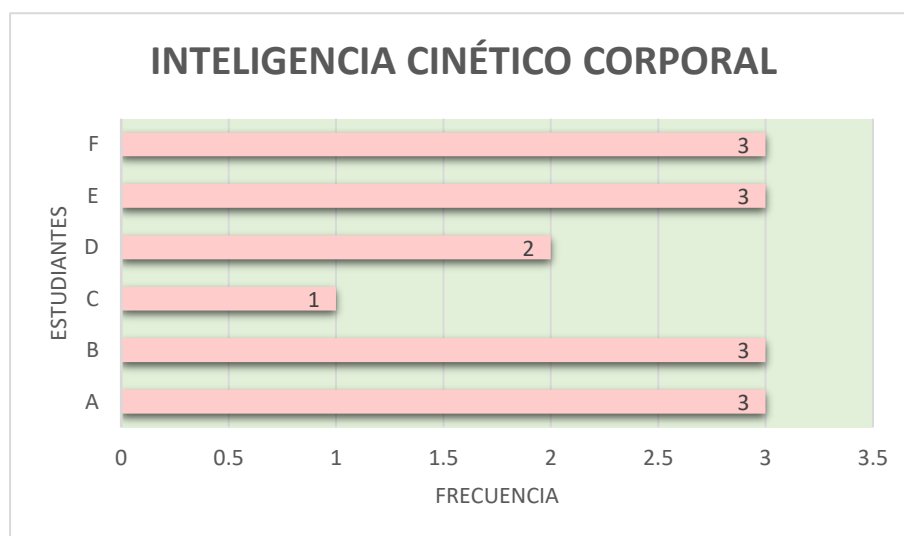


Figura 7. *Inteligencia cinético corporal*

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### B) Evaluación de conocimientos previos.

La evaluación de conocimientos previos toma un papel muy importante, al servir como punto de inicio para la adecuación de todas aquellas estrategias que se implementarán durante el trabajo con el grupo, puesto que brindará información relevante del avance que los estudiantes han logrado dentro de las asignaturas ya cursadas de Análisis Químico como lo son Análisis Cualitativo y Análisis Gravimétrico y de esta forma se podrá contrastar esta información con los resultados obtenidos al final de la investigación en la asignatura de Análisis Volumétrico. Además, permite visualizar las capacidades cognitivas de los estudiantes y sus niveles de aprovechamiento.

Es por ello que, en esta investigación, se realizó una evaluación de los conocimientos previos relacionados con las asignaturas de Análisis, esto con la finalidad de tomar un punto de referencia para el inicio del curso y de la investigación, así como para contrastar las puntuaciones obtenidas en ese momento con las obtenidas al finalizar el semestre, arrojando los siguientes resultados:

Tabla 13

*Evaluación diagnóstica de conocimientos de Análisis Químico*

ESTUDIANTE	PUNTUACIÓN OBTENIDA
A	6 de 12
B	6 de 12
C	8 de 12
D	10 de 12
E	3 de 12
F	10 de 12

Fuente: Medina, 2020.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### C) Revisión de Kardex académico.

A través de este documento, se pudo recabar el historial de evaluaciones académicas anteriores, con la finalidad de conocer el avance académico de los estudiantes desde el inicio de su carrera hasta el momento, así como su nivel académico en las asignaturas teórico-prácticas de Análisis anteriores, y de esta forma conocer sus fortalezas y sus oportunidades de las cuales hay que orientarles.

Además, funcionó como un instrumento para la elección de los seis integrantes que formarían parte del grupo de estudio.

La previa autorización de la revisión del Kardex Académico de los estudiantes se solicitó mediante un documento de aviso de protección de datos personales.

Tabla 14

#### *Kárdex académico*

ESTUDIANTE	ANÁLISIS I	ANÁLISIS II	PROMEDIO ANÁLISIS	PROMEDIO GENERAL
A	9	7	8	7
B	7	10	8.5	6.6
C	10	10	10	9.5
D	7	9	8	7.5
E	6	8	7	7.9
F	10	9	9.5	9.4

Fuente: Sistema de Información Administrativa de la UMSNH (SIIA).

### D) Entrevista a los estudiantes

La entrevista es una herramienta dentro de la metodología de la investigación cualitativa, que permitió identificar en el grupo a investigar el nivel académico que presentan los estudiantes, las experiencias que han tenido en el transcurso de las otras asignaturas teórico prácticas, así como clarificar sus competencias pedagógicas, para de esta manera decidir acerca

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

de las acciones, recursos y herramienta educativas que se ajusten mejor para asegurar que se lleve a cabo la vinculación del conocimiento teórico con la parte práctica.

Tabla 15 <i>Categoría I. Factores que limitan la vinculación entre la teoría y la práctica</i>		
Participante	Discurso	Análisis de la investigadora
Estudiante A	<i>“entiendo que los docentes han estado buscando sus formas de enseñar y todo, y creo que algunos sí llevan como una evolución en eso, pero otros se quedan, y así entonces algunas clases son aburridas”</i>	Falta de capacitación en el proceso enseñanza generando monotonía.
Estudiante B	<i>“cuando el docente elige los equipos creo que si es un poquito de: “Ay, espero que me toque con la persona que nos gustaría estar”</i>	El trabajo colaborativo con compañeros desconocidos limita las interacciones positivas.
Estudiante C	<i>“cuando estamos en clases presenciales por ejemplo que primero por cuestiones de tiempo, y que no hay laboratorios disponibles, te avientan primero toda la parte práctica y ya ahora si llegas a la parte teórica y ya como que ya no logras relacionarlo del todo” “hay algunos docentes que es como que te cargan un poquito la mano en cuestión de los reportes de práctica, pero pues creo que no es nada del otro Mundo”</i>	La falta de simultaneidad entre la teoría y la práctica, así como la carga de trabajo excesivo.
Estudiante D	<i>“bueno a mí en lo personal en las materias de análisis no me han gustado desde hace dos semestres, me han costado mucho trabajo porque me confundía y se</i>	Escasa comprensión de la aplicabilidad de fórmulas en la resolución de problemas.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

	<i>confunden las fórmulas y no encontraba cómo estudiarlas.</i>	
Estudiante E	<i>“si nos dan antes lo teórico que lo práctico si nos va a llevar como un poco de tiempo comprenderlo al estar volviendo como a repasar el tema y como conectándolos”</i>	Poca sincronía entre la teoría y la práctica.
Estudiante F	<i>“primeramente debo mencionar que en el pasado ciclo a mediados de febrero... en el área práctica los laboratorios pues no tuvimos los suficientes conocimientos como para que en un futuro que nos llegarán a preguntar o a pedir que realizáramos los procedimientos pues sí tendríamos inconvenientes. “no soy muy abierto a el trabajo colaborativo menos si desconozco a las personas y no sepa cómo trabajan” “el laboratorio de análisis cualitativo si no mal recuerdo primero vimos toda la teoría... y hasta que estuvo disponible un docente técnico y los laboratorios pudimos llevar esos conocimientos a la práctica y realmente debo decir que eso no me gustó porque en tan solo dos semanas tuvimos que hacer todas las prácticas previstas en el manual y pues realmente uno así se satura y debo decir que no aprendo”</i>	Docentes no llevaron a cabo su labor por desconocimiento de las herramientas digitales existentes, falta de preparación de los estudiantes como consecuencia.
Fuente: Medina, 2020.		



## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Haciendo un análisis de los discursos de los estudiantes durante la entrevista, referente a los factores que limitan la vinculación entre la teoría y la práctica, en su mayoría coinciden con la falta de sincronidad entre los contenidos que se estudian en la teoría y los estudiados en la parte práctica, así como la escasa profesionalización docente crea un ambiente de desmotivación lo que a su vez implica que a los estudiantes se les dificulte relacionar la teoría con la práctica.

Todo lo anterior, se relaciona con la falta de interés por buscar las estrategias adecuadas como herramientas de apoyo para que el estudiante alcance la adquisición de conocimientos que posteriormente reflejará al comprobarlos en la práctica.

### **5.2. Intervención educativa**

#### A) Acción.

Una vez analizados los resultados del diagnóstico, se llevó a cabo la intervención con la población de estudio que es un grupo de 5° semestre de la Facultad de QFB de la UMSNH, que cursaron la asignatura teórico-práctica de Análisis III.

Previo a la intervención y teniendo como apoyo la información obtenida del análisis del diagnóstico, se procedió a realizar la planeación del diseño instruccional (Anexo II) en el que se incluyeron estrategias de enseñanza consideradas adecuadas para intervención con la población de estudio.

Las actividades que se consideraron tienen por objeto que los estudiantes recuerden los contenidos estudiados en la parte teórica y los pongan en práctica en el laboratorio.

Sin embargo, es importante señalar que la modalidad en ese momento fue de carácter virtual por la situación de pandemia, siendo esto un factor importante en la investigación, dado que la parte experimental, no se realizó de manera presencial, por lo que se buscó que las

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

estrategias virtuales fueran orientadas a la utilización de algunos simuladores y experimentos en casa que se aproximaran a la realidad y que motivaran el interés del estudiante.

Una vez definido el diseño instruccional, se procedió a su puesta en marcha, así mismo, mientras se avanzaba en el programa, mediante la retroalimentación por parte de los estudiantes, se evaluaron las actividades propuestas.

Por lo que, parte de dicho diseño fue modificándose en el trayecto, adaptándose a las necesidades que se observaban en ese momento, de tal manera que se facilitara la vinculación entre la teoría y la práctica, y con ello los estudiantes pudieran comprobar a través de la práctica los fundamentos teóricos descritos, teniendo una mejor comprensión de los fenómenos de cada experimento.

Finalmente, las estrategias didácticas que llegaron a concretarse y que sirvieron de apoyo para la vinculación de la teoría y la práctica fueron las siguientes:

Se realizaron diversas actividades, entre ellas cuestionarios, foros, las cuales se subieron a la plataforma de Google Classroom, así como de videos y recursos de apoyo para realizar dichas actividades, de una forma entretenida y accesible, intentando motivar el interés del estudiante.

Además, se llevaron a cabo sesiones semanales mediante la plataforma de Google Meet, apoyada de presentaciones multimedia, mediante la cual, se tuvo un acercamiento más directo con los estudiantes, y de esta manera se daban a conocer de los fundamentos de las prácticas. De igual modo, se dio un espacio para discutir el tema, así como para dudas e inquietudes. Aunado a ello, cada sesión fue grabada previa autorización de los participantes.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Tabla 16

*Resumen de la acción en plataformas virtuales (extenso en Anexo II)*

Plataforma Google Meet	Plataforma Google Classroom
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación de las prácticas con diapositivas</li><li>• Discusión de fundamentos, metodología y resultados</li><li>• Resolución de dudas</li><li>• Explicación de las actividades</li></ul>	<p>Material de apoyo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contenidos</li><li>• Diapositivas</li><li>• Videos de autoría propia</li></ul> <p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Simuladores</li><li>• Experimentos</li><li>• Cálculos</li><li>• Trabajo colaborativo</li></ul>

Fuente: Medina, 2020.

### B) Observación de la acción.

Gutiérrez, (2008), señala que la observación, no es más que analizar algo detenidamente, y en el ámbito de la educación el acto de la observación se refiere a la acción de observar una situación, fenómeno o hecho, realizando un registro de la información obtenida para su posterior análisis lo cual se realizará mediante el apoyo de diversas herramientas como son las fichas de trabajo, notas de campo, informes de clase, grabaciones (video o audio), cuestionarios o entrevistas, diarios de clases, entre otros.

Para lograrlo, es importante definir la situación que se desea observar y determinar los objetivos de la investigación y al finalizar el registro de los datos obtenidos realizar un informe sobre las conclusiones a las que se ha llegado.

En este caso se utilizó como herramienta la observación para recabar información durante la puesta en marcha del plan de acción acerca de la eficacia de las estrategias diseñadas para lograr la vinculación entre la teoría y la práctica, y de forma pertinente detectar las posibles fallas, y con ello proceder a realizar las correcciones pertinentes.

Cabe señalar que la modalidad de la observación que se realizó en esta investigación fue de manera virtual, debido a la situación que prevalece en este tiempo de pandemia, por lo

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

que se tuvo como apoyo, la grabación de las videollamadas de Meet, en donde además de llevar a cabo la sesión semanal, se daba espacio la retroalimentación por parte de los estudiantes para evaluar la calidad de las actividades propuestas.

Además, se tienen las evidencias del trabajo desarrollado en la plataforma de Google Classroom, en especial de los experimentos en casa desarrollados por los estudiantes.

A continuación, se muestran algunas de las evidencias desarrolladas durante la intervención educativa y otras se encuentran en el Anexo III.

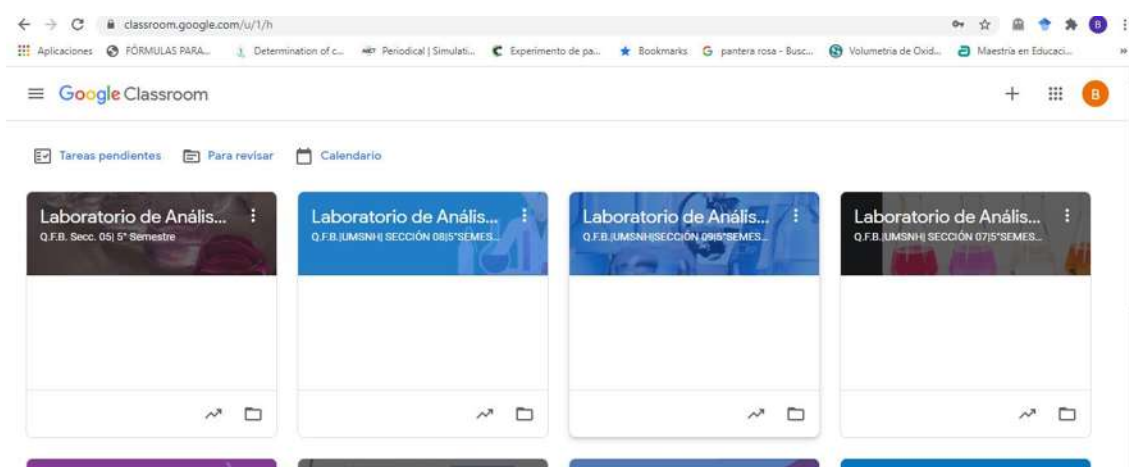


Imagen 10. Interfaz de la plataforma de Google Classroom Fuente: Medina, 2020

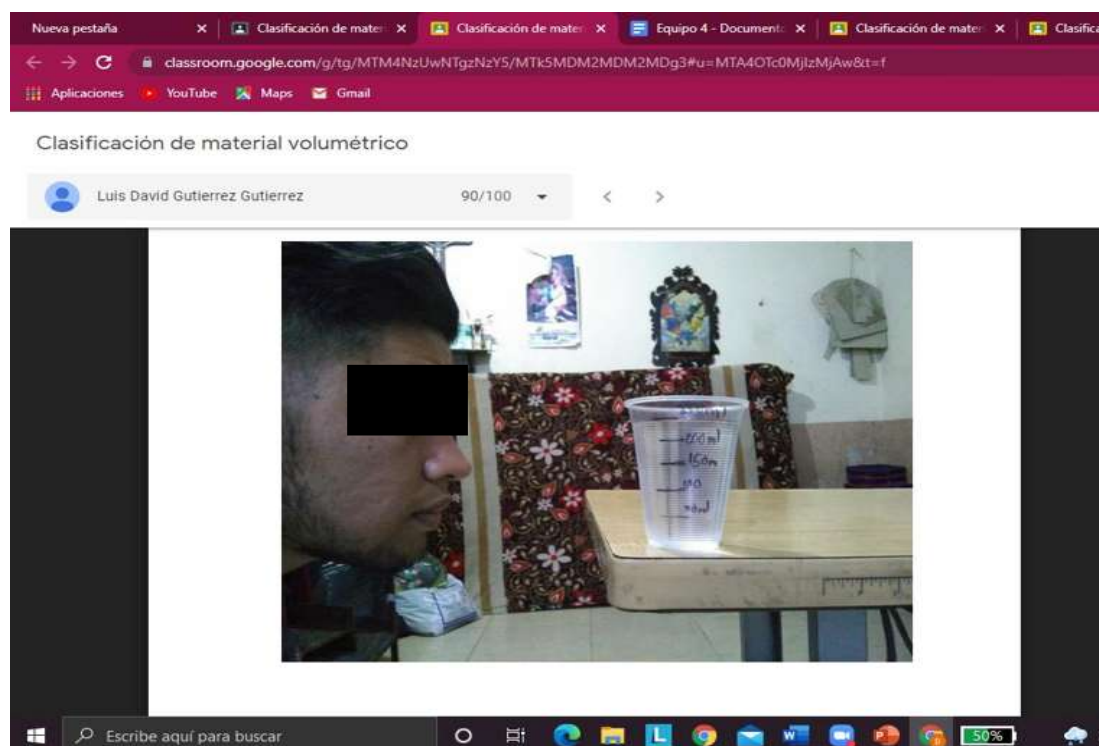


Imagen 11. Experimento en casa. Posición correcta para observar el menisco. Fuente: Medina 2020

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### 5.3. Evaluación de la acción

A) Entrevista a los estudiantes.

Se realizó una entrevista a los estudiantes, en la cual se analizaron diferentes puntos de vista, y se pudo recabar información muy importante para efectos de la presente investigación, los cuales permitieron definir los logros y alcances de esta.

Para llevar a cabo el análisis de la información se utilizó la construcción de matrices de análisis de categorías, las cuales se presentan a continuación:

\_Categoría I: Vinculación entre la teoría y la práctica.

Indica en primer lugar la percepción del estudiante en cuanto a la correlación existente entre el aprendizaje llevado en las clases teóricas como las clases prácticas, en donde se ambas se amalgaman.

Participante	Discurso	Análisis del investigador
Estudiante A	<i>“las prácticas de laboratorio me han servido ya que si se relacionan con la teoría” “al principio sí me cuesta como un poco, pero cuando veo la práctica, en el laboratorio si ya entiendo un poco mejor”</i>	Las prácticas de laboratorio sirven como herramientas para la comprensión de la teoría.
Estudiante B	<i>“si se complementa, a mí por lo general este...se me hace más fácil en el laboratorio que en la materia”</i>	Las prácticas de laboratorio complementan la teoría haciendo más eficiente la comprensión de la asignatura.
Estudiante C	<i>“los laboratorios que se utilizan son muy importantes porque te da... una idea de cómo se aplican las cosas, sobre todo en el análisis...te ayuda a interconectar lo que ya sabes con una aplicación real y no solamente que se quede esa teoría en tu mente de manera aislada” “hay cosas que tal vez en lo que es la parte teórica no nos</i>	El laboratorio permite una interconexión entre la teoría y la práctica llegando hasta la resolución de problemas reales.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

	<p><i>explicaron y entonces llega el docente del laboratorio y nos lo explica</i></p> <p><i>y es como de que ah... si o sea nos da algo nuevo que no sabíamos de parte del docente que nos dio la parte teórica así que sí creo que son un buen complemento ambos”</i></p> <p><i>“en realidad se han complementado muy bien tanto la parte práctica como la teórica en este caso, a mí en lo personal en este laboratorio sí me ayudó, y me ayudó como que a relacionarlo más y además como que a recordar”</i></p>	
Estudiante D	<p><i>“me tocó verlo primero antes en la teoría y el docente lo explico bastante bien a mi parecer y ahora que lo vimos con usted y ya puede decir: ok y entonces esto funciona por esto y me quedo muchísimo más claro al relacionarlos ahora sí”</i></p> <p><i>“en este semestre sí estoy aprendiendo mucho y me gustan las dinámicas que llevan a cabo porque así logré relacionar los elementos teóricos y los prácticos en una sola actividad”</i></p> <p><i>“se relacionan bastante... siento que en las actividades es donde siento que se fortalece más la relación”</i></p>	Las prácticas de laboratorio sirven como medio de construcción de un aprendizaje significativo, siempre y cuando se apoyen con estrategias didácticas adecuadas.
Estudiante E	<p><i>“en lo personal digo que tanto lo teórico como práctico es un complemento entonces sí nos ayuda a obtener más información”</i></p>	La teoría y la práctica en conjunto generan una visión más amplia de lo aprendido.
Fuente: Medina, (2020)		

Mediante la entrevista, se les preguntó a los estudiantes acerca de su percepción en cuanto a la integración entre la teoría y la práctica de la asignatura, en donde destacaron la

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

importancia de las prácticas de laboratorio como un complemento que permite la construcción de los aprendizajes de una manera significativa y a su vez amplía la visión de lo aprendido, siempre y cuando se cuente con las estrategias didácticas adecuadas encaminadas a lograr la vinculación entre la teoría y la práctica.

Participante	Discurso	Análisis del investigador
Estudiante A	<i>“el simulador y los videos sobre todo tipo de laboratorio me ayudan, aunque sea a no olvidarme de cómo se hacen las prácticas presenciales”</i>	La implementación del simulador y el video para acercarse a la realidad de un laboratorio presencial.
Estudiante B	<i>“yo veo muy muy bien para las actividades que nos han proporcionado...creo que me han gustado porque han sido variables, o sea a lo mejor en otros laboratorios no ha sido tan variables como en este, que nos pone cuestionarios, trabajos como colaborativos entonces me ha gustado la forma de trabajo”</i>	La importancia de la variedad de las herramientas utilizadas dentro de las sesiones de las prácticas como parte de la estrategia para favorecer su aprendizaje.
Estudiante C	<i>“en clases presenciales lo que hacemos siempre es llevar a cabo la parte práctica como ya sabemos, pero de cierta manera también llevamos a cabo una parte teórica, que es elaborar los reportes que se van a entregar y todo ese tipo de cosas entonces creo que nos ayuda mucho y de hecho me gusta la dinámica”</i> <i>“todo este tipo de vídeos que nos han subido acerca de las prácticas han sido de mucha utilidad”</i> <i>“a pesar de que no lo estamos haciendo que veamos ¿cómo se hace?, ¿qué no se debe hacer?, ¿qué es lo que realmente se debe hacer?”</i> <i>“Quizalza, el de los cuestionarios pues la verdad</i>	Las estrategias empleadas durante las sesiones prácticas son adecuadas, como las herramientas demostrativas que guíen el aprendizaje de los procedimientos necesarios en el laboratorio, con lo cual se previenen errores a la hora de realizar las prácticas de manera presencial.

VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

	<p><i>me parece que está muy bien...el hecho de que es como que te hace tratar de pensar rápido porque sientes que vas contra el tiempo, vaya, aunque hay veces que sí como que al principio lo sentía como que era demasiado rápido, pero pues ya después supongo que como que nos adaptamos y ya como que tratamos de pensar más rápido para poder contestar entonces realmente no tengo mucha queja acerca de las herramientas que hemos estado utilizando”</i></p> <p><i>“este tipo de herramientas digitales nos podrían ser de mucha ayuda...nos evitaría el error”</i></p>	
Estudiante D	<p><i>“en la modalidad de línea pues ya me tocó estar sola y trabajar, entonces encontré un método para aprender yo solita...ahora ya se me da muy bien y me gusta ahora ya puedo decir que me gusta”</i></p> <p><i>“me gustan las dinámicas que llevan a cabo porque así logró relacionar los elementos teóricos y los prácticos en una sola actividad”</i></p> <p><i>“siento que las actividades son donde siento que se fortalece más la relación”</i></p> <p><i>“la verdad me gusta mucho las actividades que estamos llevando, el quizalze la verdad a mí sí me gustaba que tuvieran poco tiempo o sea la adrenalina que me hace sentir era muy padre”</i></p> <p><i>“me gustan las actividades y me siento muy cómoda trabajando en ellas y trabajando en equipo”</i></p>	<p>Al llevar las actividades en una modalidad en línea los estudiantes refuerzan el autoaprendizaje, así mismos acompañados con las actividades lúdicas se refuerza el desarrollo del aprendizaje teórico práctico.</p>
Estudiante E	<p><i>“en lo personal este soy como más aprender en grupo me gusta</i></p>	<p>La importancia del trabajo colaborativo en cuanto al</p>



## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

	<i>apoyarme de otras personas como aportar lo que yo sé y que aporten lo que saben otras personas para así cómo complementar”</i>	intercambio de información para reforzar los conocimientos adquiridos en la materia.
Estudiante F	<p><i>“me ha gustado un poco la manera en la cual estamos trabajando, en su presentación nos comentan sobre algunos aspectos que durante el procedimiento que se llevaron a cabo”</i></p> <p><i>“con los vídeos pues no lo estamos haciendo nosotros, pero al menos sabemos cómo hacerlo. No tenemos la habilidad de poderlo hacer, pero más, sin embargo, lo vemos, comprendemos a grandes rasgos el porqué de la metodología”</i></p> <p><i>“me parecen bien algunas herramientas sobre todo los vídeos, porque nosotros en la parte teórica con nuestro docente titular pues si nos da el fundamento de todos los temas, si nos explica los cálculos algunas otras acciones, sobre todo, y ya nosotros al llegar al Laboratorio a que nos expliquen la manera en la cual nosotros deberíamos hacer la práctica, pues si se complementa demasiado”</i></p>	De manera virtual es indispensable la parte demostrativa a través de videos, para indicar cómo se deben llevar a cabo los procedimientos de las prácticas, y así lograr vincular la teoría con la práctica.

Fuente: Medina, 2020.

Durante la entrevista a los estudiantes se pidió que comentaran acerca de su apreciación sobre las estrategias didácticas implementadas durante el curso. En general mostraron gusto por las actividades empleadas, así como por su diversidad, enfocándose de manera principal al uso del simulador y videos demostrativos como complementos para comprender los procedimientos de las prácticas, dando como resultado una mejor vinculación entre la teoría y la práctica.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Tabla 19 <i>Categoría III. Modalidad virtual</i>		
Participante	Discurso	Análisis del investigador
Estudiante A	<i>“lo que no me ha gustado hasta el momento puede ser que sea esto en línea”</i>	Existe una marcada preferencia a las prácticas de tipo presencial con respecto a las sesiones en línea.
Estudiante B	<i>“no estar en prácticas o tener algunas dudas en cuanto a algún tema y no poder apoyarte con alguien creo que es la mayor desventaja de estar en línea”</i>	Se percibe sensación de ausencia en general en estos tiempos de aislamiento.
Estudiante C	<i>“para mí sinceramente para mi preferencia... no son los documentos en Google por lo mismo de que al momento de que una persona mete algo se mueve y mueve lo de los demás”</i> <i>“que los vídeos no se nos presenten durante la sesión”</i>	La falta de competencia en el uso de las herramientas digitales genera confusión y otras deben aplicarse en momentos determinados.
Estudiante D	<i>“la modalidad de línea me limita un poco a hacer amigos y entender y estar con ellos”</i>	La modalidad en línea es un factor limitante en el desarrollo socioemocional.
Estudiante E	<i>“por todo esto de la cuarentena o pandemia por así decirlo, se han tomado pues algunas cuestiones diferentes a lo que hemos estado viendo en clases presenciales”</i> <i>“hubo un tiempo donde aquí en mi pueblo si llegó mucho lo de la pandemia y entonces no podía imprimir una vez lo de las hojas de cálculo entonces yo lo que hice fue”</i>	Existen complicaciones derivadas de la falta de equipo o desconocimiento de los paquetes utilizados para la modalidad virtual.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

	<i>resolverlo en un word y mandarla así”</i>	
Estudiante F	<p><i>“la modalidad en línea, pues debo decir que no es lo mismo a una modalidad presencial”</i></p> <p><i>“la situación que estamos viviendo y la manera de trabajo pues no es la más adecuada para nuestra carrera”</i></p> <p><i>“no lo estamos haciendo nosotros, pero al menos sabemos cómo hacerlo no tenemos la habilidad de poderlo hacer”</i></p> <p><i>“debería de mejorarse un poco la elaboración de reportes...aunque no lo hayamos hecho en el Momento”</i></p> <p><i>“en cuanto a Quizalize en el tiempo...como que genera adrenalina, pero otras veces genera un poco de estrés y entonces en parte pues como que no me agrada mucho la manera de ir contra tiempo”</i></p> <p><i>“es la primera vez que nosotros trabajamos de esta manera por medio de estas herramientas digitales principalmente el Google drive”</i></p>	<p>La modalidad virtual no es lo más adecuado para una carrera teórico-práctica, de igual manera, las actividades lúdicas a contra tiempo pueden generar estrés.</p>
Fuente: Medina, 2020.		

Un punto importante dentro de la entrevista a los estudiantes, fue acerca de su experiencia bajo la modalidad virtual derivada de la pandemia, a lo cual la mayoría expresó sentir soledad en su proceso de aprendizaje y que en un momento afectó su desarrollo socioemocional, aunado a ello exponen haber tenido ciertas dificultades como la poca habilidad en el manejo de las tecnologías de la información, así como la falta de equipo necesario para

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

llevar a cabo las actividades virtuales, por lo que manifiestan totalmente una marcada preferencia hacia la modalidad presencial.

### B) Comparación de las calificaciones de las Asignaturas de Análisis I y Análisis II con Análisis III.

Se recopiló la información académica de los estudiantes con respecto a las Asignaturas de Análisis Químico, donde se puede observar la evolución desarrollada durante su carrera, tomando en cuenta que Análisis Volumétrico corresponde a la asignatura de Análisis III que es donde se llevó a cabo la investigación.

Tabla 20

*Comparación de las calificaciones de las asignaturas de Análisis I y Análisis II con Análisis III*

ESTUDIANTE	ANÁLISIS I	ANÁLISIS II	ANÁLISIS III	PROMEDIO ANÁLISIS	PROMEDIO GENERAL
A	9	7	6	7.3	7
B	7	10	6	7.6	6.6
C	10	10	10	10	9.5
D	7	9	8	8	7.5
E	6	8	8	7.3	7.9
F	10	9	10	9.6	9.4

Fuente: Sistema de Información Administrativa de la UMSNH (SIIA).

### 5.4. Análisis de la acción.

Los resultados arrojados durante el análisis en categorías de la entrevista semiestructurada a los estudiantes, muestran que, aunque en un principio fue difícil adaptarse a las estrategias de enseñanza diseñadas en modalidad virtual, finalmente con el apoyo y guía de la docente de laboratorio, pudieron utilizarlas sin ningún problema, manifestando la utilidad como herramientas de apoyo que los motivó y los llevó a comprender claramente los fundamentos de las prácticas de laboratorio y por lo tanto a vincular la teoría con la práctica.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Así mismo, durante la entrevista manifestaron la importancia de las prácticas de laboratorio como un complemento de la teoría, que les permitió tener una visión más amplia sobre la asignatura, lográndose de esta manera la resolución de problemas.

Por ejemplo, en el bloque correspondiente a Volumetría por Neutralización, donde se revisan las determinaciones ácido base, en primer lugar, se comenzó dando una introducción en la plataforma Meet en la cual se describieron los principales fundamentos de la metodología de estas prácticas incitando la curiosidad de los estudiantes mediante la utilización de diapositivas y lanzando un cuestionamiento reflexivo orientado a la posible aplicación de ésta.

A continuación, se compartieron videos elaborados por la investigadora mostrando la forma de llevar a cabo las metodologías correspondientes a este tema, con la finalidad de sustituir en parte el hecho de no tratarse de una práctica presencial.

Seguidamente, los estudiantes se organizaron en equipos, y a través de la plataforma Classroom se abrieron espacios en documentos Google para realizar trabajo colaborativo, donde se llevó a cabo un reporte de lo observado y aprendido dentro de la sesión, siendo este el momento adecuado para compartir, discutir y asimilar los conocimientos.

Para finalizar, se presentó a los estudiantes un problema relacionado con la temática discutida en el cual ellos debían aplicar los conocimientos aprendidos para resolverlo.

De esta manera se observó en los estudiantes un mayor interés en la materia, así como una mejor comprensión de los temas abordados e incluso llevándose a cabo la solicitud de los mismos en otros temas de la teoría que consideraban de gran dificultad para abordarlos por ellos mismos.

Sin embargo, en esta entrevista la mayoría de los estudiantes coincidió en que la modalidad virtual fue un factor que limitó el aprovechamiento de las prácticas de laboratorio, ya que lo ideal es que se lleven a cabo de manera presencial, y de esta forma que el estudiante

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

esté en contacto directo con el fenómeno de estudio, y con ello pueda desarrollar nuevos esquemas que le permitan construir nuevos aprendizajes y el saber hacer.

De igual manera, la modalidad virtual fue un factor que influyó en el estado de ánimo del estudiante, afectando su desarrollo socioemocional, al encontrarse aislado sin el acompañamiento presencial de la docente y sus compañeros de clase, tomando en cuenta que, de acuerdo a la evaluación diagnóstica de los estudiantes, en cuanto a las Inteligencias Múltiples, se destaca en ellos la Inteligencia Interpersonal que indica un gusto por trabajar en equipos y tener contacto con sus compañeros.

Por lo anteriormente descrito en los resultados obtenidos, con la acción que se llevó a cabo, los estudiantes pudieron vincular la parte teórica con la parte práctica (objetivo de investigación), sin embargo, algunas calificaciones finales disminuyeron, lo cual se debe a diferentes variables, una que se considera la principal, es que los docentes que imparten la parte teórica son los que asignan la calificación como resultado de la evaluación que llevaron a cabo.

La evaluación final que asigna el docente de la parte teórica, solamente toma un 30% de la evaluación de la parte práctica que asigna el docente de laboratorio, por lo que lo que no se refleja un impacto considerable en la calificación final.

Otra característica que también es fundamental mencionar en la presente investigación es la modalidad virtual que vivieron tanto estudiantes como docentes, que en la mayoría no favoreció el continuar con buenas calificaciones, situación que también se debe a diferentes aristas como son: falta de habilidad en el uso de las tecnologías, fallas de internet, la económica, ambiente familiar, situaciones de salud, deberes laborales y falta de organización en tiempos para estudio y elaboración de trabajos escolares.

### **Conclusiones.**

Dentro del estudio del análisis químico volumétrico se puede apreciar acorde a los datos arrojados durante el desarrollo de la presente investigación que la brecha generada en algún momento entre el aprendizaje de la parte correspondiente a los conocimientos teóricos y los conocimientos prácticos puede ser disminuida de una manera significativa tomado en consideración el cambio o adecuación de algunas estrategias utilizadas por parte de los docentes de la parte práctica, estrategias que debieron ser consideradas con mayor atención debido al cambio en la modalidad derivado de la contingencia provocada por la COVID-19 que ocasionó que se migrara de una modalidad presencial a una modalidad en línea, haciendo que las herramientas de enseñanza se modificaran de manera radical, con el fin de lograr la integración de los conocimientos prácticos con los teóricos generando una construcción y posterior asimilación del conocimiento del análisis volumétrico.

Cabe señalar que se trató de trabajar de manera simultánea con docentes que imparten la teoría, sin embargo, el factor tiempo y falta de interés por parte de dichos docentes que no aceptaron entrevistas y/o reuniones para explicar el objetivo de la presente investigación, obstaculizaron el trabajo colaborativo de docentes de la parte teórica con la práctica, situación que hubiera favorecido los resultados del desarrollo de la acción educativa.

Las herramientas didácticas generadas gracias a las TIC, que fortalecieron el desarrollo de las prácticas en línea, permitieron a la investigadora realizar las observaciones necesarias para establecer el grado de integración del conocimiento teórico con el práctico permitiendo que los estudiantes desarrollaran una vinculación de la teoría con la práctica, lo cual se traducirá en un futuro en la aplicación mediante la resolución de los problemas que se presenten tanto durante el desarrollo de sus estudios posteriores como en el desarrollo de su vida profesional.

Durante el desarrollo de la investigación se observó un marcado descenso en la evaluación final del curso, que como ya se había mencionado depende del docente titular de la

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

asignatura, y es quien decide tanto el valor de la teoría como de la práctica. Se puede deducir que esta situación pudo ser generada por el hecho de que el curso durante el semestre se desarrolló en línea, lo cual complicó la comprensión y desarrollo de conocimientos, ya que los estudiantes estaban habituados a la modalidad presencial, y es un hecho que manifiestan durante las entrevistas, el disgustarles la modalidad virtual.

A pesar de lo mencionado anteriormente, se logró observar en los estudiantes un mejor desempeño durante la implementación de las estrategias didácticas presentadas por las docentes de la parte práctica, obteniéndose en la generalidad del grupo una integración adecuada entre la relación de los conocimientos adquiridos durante la teoría, con los construidos durante las prácticas, lográndose con ello una vinculación entre ambas, que en el futuro les permitirá desempeñarse de manera efectiva como profesionales.

Un hecho que demuestra lo anterior es que algunos estudiantes solicitaron asesorías a temas que consideraban poco accesibles en la parte teórica, intentando con ello construir el conocimiento apoyados por la docente del laboratorio,

### **Futuras líneas de investigación**

Se sugiere como punto de partida los resultados obtenidos en la presente investigación para mejorar estrategias de enseñanza tanto de la parte teórica como de la parte práctica, ya sea en modalidad presencial o virtual, con la finalidad de facilitar la vinculación de la teoría y la práctica por parte de los estudiantes, este planteamiento da origen a nuevas investigaciones que tengan por objetivo integrar ambos conocimientos en los futuros profesionales de la Facultad de Químico Farmacobiología, o bien de cualquier otra carrera que sea teórico-práctica.,

Otra investigación interesante puede ser validar el alcance de la vinculación de la teoría con la práctica en modalidad presencial.



## Referencias.

- Alejos, A. (2019). *Desarrollo de las inteligencias múltiples en alumnos de PMAR dentro del ámbito científico*. [Trabajo terminal de grado de maestría]. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. Recuperado de: [http://oa.upm.es/56997/1/TFM\\_ALBERTO\\_ALEJOS\\_CASTRO.pdf](http://oa.upm.es/56997/1/TFM_ALBERTO_ALEJOS_CASTRO.pdf)
- Alvarado, L.J., y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, (2), p. 187-202. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/410/41011837011.pdf>
- Álvarez, C. (2012). La relación teoría-práctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, 30(2), 383-402. Recuperado de: <https://revistas.um.es/educatio/article/view/160871>
- Álvarez, C. Á. (2012). La relación teoría-práctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Education Siglo XXI*, 30(2), 383-402. Recuperado de: [https://scholar.google.com/scholar\\_url?url=https://revistas.um.es/educatio/article/download/160871/140871&hl=es&sa=T&oi=gsb-gga&ct=res&cd=0&d=5926165538765589582&ei=xXkCYO6xPI7gygTSioPABg&scisig=AAGBfm0wocxKt6gPXH0ftibShkYgzp00vg](https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://revistas.um.es/educatio/article/download/160871/140871&hl=es&sa=T&oi=gsb-gga&ct=res&cd=0&d=5926165538765589582&ei=xXkCYO6xPI7gygTSioPABg&scisig=AAGBfm0wocxKt6gPXH0ftibShkYgzp00vg)
- Arias, W. L., y Linares, G. M. (2018). Inteligencias múltiples y estrategias metacognitivas en profesores universitarios. *Perspectiva Educativa*, 57(1), 120-140. <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.1-art.669>
- Bambozzi, E.N. (1993). *Teoría y Praxis en Paulo Freire* (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Córdoba, Argentina. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/300421823.pdf>

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Bañuelos, A. A. y Márquez, K. A. (2015). Estilos de aprendizaje y su transformación a lo largo de la trayectoria escolar. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 20(1), 36-47.

Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/292/29242798007.pdf>

Caro, M. (2019). *Análisis del conocimiento y aplicabilidad de las inteligencias múltiples en el ámbito educativo*. [Trabajo de fin de grado en Ingeniería de Organización Industrial].

Universidad del País Vasco. Bilbao, España. Recuperado de:

<https://addi.ehu.es/handle/10810/36818>

Cañas, M. F. (2019). ABP repensando los laboratorios de química. *Revista de Docencia Universitaria*, 17(2), 25-39. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7198330>

Durango, P. A. (2015). *Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química* (trabajo de grado). Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/49497/1/43905291.2015.pdf>

Espinosa, E., González, K. & Hernández, L. (2016). Las prácticas del laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción del conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266-

281. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2654/265447025017.pdf>

Facultad de Ingeniería Química-UMSNH. (2020). Facultad de Ingeniería Química. Morelia, México: *fiq.umich.mx*. Recuperado de: <http://fiq.umich.mx/>

Facultad de Química-UNAM. (Octubre, 2016). Química Farmacéutico Biológico Facultad de Química. Ciudad de México, CDMX: *química.unam.mx*. Recuperado de:

<https://quimica.unam.mx/ensenanza/licenciaturas-de-la-facultad-de-quimica/quimica-farmacutico-biologica/>

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Fernández-Marchesi, N. E. y Martínez-Aznar, M. M. (2017). Creencias de futuros profesores de secundario de física y química sobre las actividades experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2601-2606.

Recuperado de: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/336889>

Gardner, H. (1983). Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples; México DF. México: Fondo nacional de cultura económica (primera edición electrónica, 2016).

Recuperado de: <https://books.google.es/books?id=Y9nDDQAAQBAJ&hl=es&sitesec=reviews>

Gil, J.L., León, J.L., y Morales, M. (2017). Los paradigmas de la investigación educativa, desde una perspectiva crítica, *Revista Conrado*, 13(58), p. 72-74. Recuperado de:

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/476>

Giménez, J., López, J., Amador, R. y Meinardi, E. (Noviembre, 2015). Representaciones de las prácticas de laboratorio en profesores en ejercicio. *Revista Enseñanza de la Física*. 27 (Extra), p. 259- 267. Recuperado de:

<https://pdfs.semanticscholar.org/43e1/0dfe98c8adbebc322e7ab93be73ee14e9053.pdf>

Girardi, C.I. (2011) Investigación cualitativa. *Estrategias en psicología y educación*. México: Universidad Intercontinental. Capítulo: Investigación acción e investigación acción participativa, p. 197-220. Recuperado de:

[http://computo.fismat.umich.mx/meyd/cursos/pluginfile.php/306/mod\\_resource/content/1/Investigaci%C3%B3n%20acci%C3%B3n%20e%20investigaci%C3%B3n%20acci%C3%B3n%20participativa.pdf](http://computo.fismat.umich.mx/meyd/cursos/pluginfile.php/306/mod_resource/content/1/Investigaci%C3%B3n%20acci%C3%B3n%20e%20investigaci%C3%B3n%20acci%C3%B3n%20participativa.pdf)

Gómez, L., Aduna, A., García, E., Cisneros, A., & Padilla, J. (2004). Manual de estilos de aprendizaje: material autoinstruccional para docentes y orientadores educativos. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de:

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

[https://biblioteca.pucv.cl/site/colecciones/manuales\\_u/Manual\\_Estilos\\_de\\_Aprendizaje\\_2004.pdf](https://biblioteca.pucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf)

Gordillo, M.V. (1985). El problema de la relación entre teoría y práctica en educación según el pensamiento alemán contemporáneo: consecuencias para la orientación educativa. *Revista Española de Pedagogía*, (167), p 17-35. Recuperado de: <https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2018/04/2-El-Problema-de-la-Relacion-entre-Teoria-y-Practica.pdf>

Guevara, G. P., Verdesoto, A. E., y Castro, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Gutiérrez, E. (2008). Técnicas e instrumentos de observación de clases y su aplicación en el desarrollo de proyectos de investigación reflexiva en el aula y de autoevaluación del proceso docente. *XVII Congreso Internacional de la Asociación para la Enseñanza del Español como lengua Extranjera ASELE*. Congreso llevado a cabo en el Instituto de Cervantes, Varsovia. Recuperado de: [http://computo.fismat.umich.mx/meyd/cursos/pluginfile.php/885/mod\\_resource/content/1/Tecnicas\\_e\\_instrumentos\\_de\\_observacion\\_de\\_clases.pdf](http://computo.fismat.umich.mx/meyd/cursos/pluginfile.php/885/mod_resource/content/1/Tecnicas_e_instrumentos_de_observacion_de_clases.pdf)

Ipuz, E., Trilleros, D. y Ureña, F. (2015). Una mirada: epistemología en la educación. *Revista EJES Educación Matemática*, (3). Recuperado de: [http://fce.ut.edu.co/images/posgrados/ma\\_educacion/Revista\\_EJES\\_N3.pdf#page=48](http://fce.ut.edu.co/images/posgrados/ma_educacion/Revista_EJES_N3.pdf#page=48)

INEGI. (2016). Superficie Michoacán de Ocampo. México: *cuentame.inegi.org.mx*. Recuperado de:

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/territorio/default.aspx?tema=me&e=16>

INEGI. (2016). Número de habitantes. Michoacán de Ocampo. México: *cuentame.inegi.org.mx*.

Recuperado de:

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/poblacion/default.aspx?tema=me&e=16>

INEGI. (2016). Actividades económicas. Michoacán de Ocampo. México: *cuentame.inegi.org.mx* Recuperado de:

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/economia/default.aspx?tema=me&e=16>

INEGI. (2021). *Panorama sociodemográfico de Michoacán de Ocampo. Censo de Población y Vivienda 2020*. Recuperado de:

<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825197902>

Kant, E. (1999). Teoría y Praxis. Recuperado de:

<https://josefranciscoescribanomaenza.files.wordpress.com/2015/12/aquc3ad36.pdf>

Latorre, A. (2013). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. México:

Graó – Colofón. Izcará, P. (2014). Manual de Investigación cualitativa. Editorial

Fontara. México. Bibliografía. Recuperado de:

[http://computo.fismat.umich.mx/meyd/cursos/pluginfile.php/843/mod\\_resource/content/3/La-investigacion-accion-Conocer-y-cambiar-la-practica-educativa-2.pdf](http://computo.fismat.umich.mx/meyd/cursos/pluginfile.php/843/mod_resource/content/3/La-investigacion-accion-Conocer-y-cambiar-la-practica-educativa-2.pdf)

Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Jornal for Social Issues*, 2 (4), 34-46.

Maldonado, J.E. (2018). *Metodología de la investigación social: Paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Bogotá, Colombia. Ediciones de la U.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Recuperado de:

<https://play.google.com/books/reader?id=FTSjDwAAQBAJ&hl=es&printsec=frontcover&pg=GBS.PA1>

Marín, M. (2010). El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas. *Revista EDUCyT*, 1(enero-junio 2010), 37-52. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7553/1/3.pdf>

Navarro, S. (2010). *Estilos de enseñanza*. (tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, México, D.F. Recuperado de: <http://200.23.113.51/pdf/27358.pdf>

Nieto, E. y Chamizo, J. A. (2013). *La Enseñanza Experimental de la Química. Las Experiencias de la UNAM*, México D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: [http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/educacion/libros/013\\_Ensenanza\\_experimental\\_quimica.pdf](http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/educacion/libros/013_Ensenanza_experimental_quimica.pdf)

Papalia, D., Feldman, R. D., y Martorell, G. (2012). *Desarrollo humano*. México, D.F.: McGraw-Hill. Recuperado de: <https://psicologoseducativosgeneracion20172021.files.wordpress.com/2017/08/papalia-feldman-desarrollo-humano-12a-ed2.pdf>

Pintado, M.C., y Rosales, M.A. (2020). *Rediseño interior de espacios educativos a partir de las Inteligencias Múltiples de Gardner*. (Tesis de pregrado). Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9923>

Pozo, J.I. (2021). ¿Saben tus estudiantes usar el conocimiento que han adquirido? En: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. [Debate en vivo en Facebook Live]. Recuperado de: <https://www.facebook.com/fecyt.ciencia/videos/1104280443398912/>

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Q.F.B. UMSNH. (2017). <http://www.qfb.umich.mx>. Recuperado de:  
[http://www.qfb.umich.mx/Pdf/autoevaluacion\\_ciees\\_2017\\_qfb.pdf](http://www.qfb.umich.mx/Pdf/autoevaluacion_ciees_2017_qfb.pdf)

Rojas, A. y Ramírez, M. T. (Marzo, 2012). La enseñanza experimental y la Química Analítica desde México (la ENEP-Cuautitlán de la UNAM y la UAM-Itztapalapa) en el último cuarto del siglo XX. *Revista ELSEVIER*, 23 (S1), p. 136-140. Recuperado de:  
<https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-quimica-78-estadisticas-S0187893X17301453>

Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J. y Crouch, S.R. (2015). *Fundamentos de química analítica*. México, D.F.: Cengage Learning Editore

Unidad de Transparencia-UABJO (2019). Unidad de Transparencia-UABJO. Oaxaca, México:  
[transparencia.uabjo.mx](http://transparencia.uabjo.mx). Recuperado de:  
<http://www.transparencia.uabjo.mx/articulos/articulo-75/fraccion/1-planes-y-programas-de-estudio/1107-programa-licenciatura-en-quimico-farmaceutico-biologo>

Villa, S.P. (2021). *Los simuladores como recurso didáctico para el aprendizaje de físico-química con estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Institucional-Universidad Nacional de Chimborazo. Recuperado de: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7558>

Zabala, L.A. (2020). *Unidad didáctica para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica basada en la teoría de las inteligencias múltiples a partir de la lúdica*. [Trabajo de grado]. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12352>

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

### Anexos.

#### Anexo I. Test de inteligencias múltiples.

El propósito de este test es identificar el tipo de inteligencia y habilidad que predomina en tu personalidad, aspecto que nos orientará para descubrir el camino para facilitar tu aprendizaje. El cuestionario es completamente confidencial.

Instrucciones. Lee cuidadosamente cada una de las afirmaciones. Si expresan características fuertes en tu persona y te parece que la afirmación es veraz entonces marca la opción "Verdadero" y si no lo es marca la opción "Falso".

	Verdadero	Falso
1. Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien como tiene que llegar.		
2. Si estoy enojado(a) o contento (a) generalmente sé exactamente por qué.		
3. Sé tocar (o antes sabía tocar) un instrumento musical.		
4. Asocio la música con mis estados de ánimo.		
5. Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez.		
6. Puedo ayudar a un amigo a manejar sus sentimientos porque yo lo pude hacer antes en relación a sentimientos parecidos.		
7. Me gusta trabajar con calculadoras y computadores.		
8. Aprendo rápido a bailar un ritmo nuevo.		
9. No me es difícil decir lo que pienso en el curso de una discusión o debate.		
10. Disfruto de una buena charla, discurso o sermón.		
11. Siempre distingo el norte del sur, esté donde esté.		
12. Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o en un evento especial.		
13. La vida me parece vacía sin música.		
14. Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o instrumentos.		
15. Me gusta hacer rompecabezas y entretenerme con juegos electrónicos.		
16. Me fue fácil aprender a andar en bicicleta (o patines).		
17. Me enoja cuando oigo una discusión o una afirmación que parece ilógica.		
18. Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes.		
19. Tengo buen sentido de equilibrio y coordinación.		



## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

20. Con frecuencia veo configuraciones y relaciones entre números con más rapidez y facilidad que otros.		
21. Me gusta construir modelos (o hacer esculturas).		
22. Tengo agudeza para encontrar el significado de las palabras.		
23. Puedo mirar un objeto y ver todos sus detalles en un solo vistazo.		
24. Con frecuencia hago la conexión entre una pieza de música y algún evento de mi vida.		
25. Me gusta trabajar con números y figuras.		
26. Me gusta sentarme silenciosamente y reflexionar sobre mis sentimientos íntimos.		
27. Con sólo mirar la forma de construcciones y estructuras me siento a gusto.		
28. Me gusta tararear, silbar y cantar en la ducha o cuando estoy solo(a).		
29. Soy bueno(a) para el atletismo.		
30. Me gusta escribir cartas detalladas a mis amigos.		
31. Generalmente me doy cuenta de la expresión que tengo en la cara.		
32. Me doy cuenta de las expresiones en la cara de otras personas.		
33. Me mantengo “en contacto” con mis estados de ánimo. No me cuesta identificarlos.		
34. Me doy cuenta de los estados de ánimo de otros.		
35. Me doy cuenta bastante bien de lo que otros piensan de mí.		

A continuación, selecciona los reactivos que has marcado como Verdaderos, y compáralos con el siguiente cuadro. Suma los reactivos que coincidan con tus respuestas afirmativas en cada tipo de inteligencia. Los tipos de inteligencias que obtengan mayor puntaje serán los predominantes en tu personalidad.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Inteligencia	Números de reactivos	Total
Lingüística	9, 11, 17, 22, 30	
Lógico-Matemática	4, 7, 15, 20, 25	
Visual-Espacial	1, 11, 14, 23, 27	
Cinético-Corporal	8, 16, 19, 21, 29	
Musical	3, 4, 13, 24, 28	
Intrapersonal	2, 6, 26, 31, 33	
Interpersonal	12, 18, 32, 34, 35	

### Anexo II. Planeación del diseño instruccional

Bloques:	Objetivos	Acciones	Tiempo	Recursos
1. Introducción al Análisis Volumétrico.	Que el estudiante identifique el concepto de Análisis Volumétrico con la intención de relacionar los datos históricos y el desarrollo de los métodos volumétricos.	1.- Presentación con los estudiantes, mostrándoles la forma de trabajo, a través de la sesión en meet. 2.- En esa misma sesión, a continuación, se da una charla acerca de la introducción al Análisis Volumétrico utilizando como apoyo diapositivas (Power Point). 3.- A finalizar la charla se da un espacio para dudas y comentarios de este bloque. 4.- Y se les explica la actividad que desarrollarán en la plataforma de classroom. 5.- Los estudiantes responden un cuestionario en Google	Una semana.	1.- Computadora, móvil o 89ord89t. 2.-Plataforma de meet y classroom. 3.- Diapositivas en el programa Power Point. 4.- Cuestionario en Google Forms. 5.- Libros y páginas Web.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

		Forms, subido a la plataforma classroom.		
2. Buenas prácticas de laboratorio de Volumetría.	Que el estudiante utilice de manera correcta y eficiente los instrumentos y reactivos en el laboratorio, así como la limpieza y disposición de los mismos siguiendo las normas y sistemas de seguridad.	<p>Primera semana:</p> <p>1.-Presentación del tema de seguridad en el laboratorio de Volumetría, en la sesión de meet con apoyo de diapositivas y un video de Youtube.</p> <p>2.- Se da espacio a la sesión de dudas y comentarios y explican las actividades a desarrollar en classroom.</p> <p>4.- Los estudiantes visualizan dos videos elaborados por la investigadora en Powtoon, subidos a classroom.</p> <p>5.- Con base en el video responden un cuestionario en Quizalize, con límite de tiempo.</p> <p>6.-Resolver la sopa de letras desarrollada en Educaplay, subida a classroom.</p> <p>7.- Realizando trabajo colaborativo, se toman las palabras encontradas en la sopa de letras para desarrollar un glosario referente al Análisis Volumétrico, así como seis dibujos de las etiquetas de los sistemas de seguridad, todo en documentos de Google Drive.</p> <p>Segunda semana:</p> <p>1.-Presentación del tema de seguridad en el laboratorio de Volumetría, en la</p>	Dos semanas .	<p>1.- Computadora, móvil o Tablet.</p> <p>2.- Plataforma meet y classroom.</p> <p>3.- Cuestionario en programa de Quizalize.</p> <p>4.- Documentos de Google Drive.</p> <p>5.- Videos desarrollados en Powtoon.</p> <p>6.- Video de Youtube como apoyo didáctico.</p> <p>7. Diapositivas en Power Point.</p> <p>8. sopa de letras desarrollada en Educaplay.</p> <p>9. Videoeditdo en FilmoraGo.</p> <p>10. Vaso, marcador regla y agua.</p>

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

		<p>sesión de meet con apoyo de diapositivas y un video de Youtube.</p> <p>2.- Se da espacio a la sesión de dudas y comentarios y explican las actividades a desarrollar en classroom.</p> <p>4.- Los estudiantes visualiza un video elaborado por la investigadora editados en FilmoraGo.</p> <p>5.- Con base en el video responden un cuestionario en Quizalize, con límite de tiempo</p> <p>6.-El estudiante clasifica el material realizando los dibujos y lo sube a documento de Google drive en classroom en equipo.</p> <p>7.- El estudiante realiza diferentes mediciones volumétricas experimentalmente en su casa, comparte las fotos en el documento Google drive.</p>		
3. Argentometría	El estudiante contrastará las metodologías de Mohr y Volhard mediante la valoración gravimétrica de halogenuros en una muestra.	<p>Primera semana.</p> <p>1.- Presentación del tema en Meet.</p> <p>2.- Discusión de dudas e inquietudes.</p> <p>3. Visualización de video.</p> <p>4.- Responden cuestionario</p> <p>Segunda semana:</p> <p>1.- Presentación del tema en Meet.</p> <p>2.- Discusión de dudas e inquietudes.</p> <p>3. Visualización de video.</p>	Dos semanas	<p>1.- Computadora, móvil o tablet.</p> <p>2.-Plataforma de meet y classroom.</p> <p>3.- Diapositivas en el programa Power Point.</p> <p>4.- Cuestionario en Google Forms.</p>

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

		4.- Responden andamio cognitivo en documentos de Google Drive.		5.- Libros y páginas Web 6.- Videos editado en filmora. 7.- Cuestionario en Quizalize. 8.- Documentos de Google Drive.
4. Volumetría por neutralización	El estudiante aplicará el método de volumetría por neutralización para conocer el porcentaje de alcalinidad o acidez en una muestra determinada.	Primera semana: 1.- Presentación del tema en Meet. 2.- Discusión de dudas e inquietudes. 3. Visualización de video. 4.- Responden cuestionario. 5.- Participan en Foro.  Segunda semana: 1.- Presentación del tema en Meet. 2.- Discusión de dudas e inquietudes. 3. Visualización de video. 4.- Utilizan un simulador de valoración por neutralización. 5.-Experimento en casa. Sustancias indicadoras de pH naturales.	Dos semanas	1.- Computadora, móvil o 92ord92t. 2.-Plataforma de meet y classroom. 3.- Diapositivas en el programa Power Point. 4.- Cuestionario en Google Forms. 5.- Libros y páginas Web 6.- Videos editado en filmora. 7.- Cuestionario en Quizalize. 8.- Documentos de Google Drive. 9. Simulador. 10. Col, agua, limón, vinagre, etc.
5. Volumetría por formación de complejos.	El estudiante empleará el método de volumetría por formación de complejos para	1.- Presentación del tema en Meet. 2.- Discusión de dudas e inquietudes. 3.- Visualización de video.	Una semana.	1.- Computadora, móvil o 92ord92t.

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

	determinar la dureza de una muestra de agua potable.	4.- Responden cuestionario. 5.- Realizan experimento en casa.		2.-Plataforma de meet y classroom. 3.- Diapositivas en el programa Power Point. 4.- Libros y páginas Web 5.- Videos editado en filmora. 6.- Cuestionario en Quizalize. 7.- Documentos de Google Drive.
6. Volumetría óxido reducción.	El estudiante implementará la metodología de volumetría por óxido reducción para la determinación de un analito oxidante o reductor presente en una muestra.	Primera semana: 1.- Presentación del tema en Meet. 2.- Discusión de dudas e inquietudes. 3.- Visualización de video. 4.- Responden cuestionario. 5.- Utilizan un simulador.  Segunda semana: 1.- Presentación del tema en Meet. 2.- Discusión de dudas e inquietudes. 3.- Visualización de video. 4.- Desarrollan un blog.	Dos semanas	1.- Computadora, móvil o 93ord93t. 2.-Plataforma de meet y classroom. 3.- Diapositivas en el programa Power Point. 5.- Libros y páginas Web 6.- Videos editados en filmora. 7.- Cuestionario en Quizalize. 8.- Documentos de Google Drive. 9.-Simulador.
Fuente: Medina, 2020				

# VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

## Anexo III. Evidencias de la acción

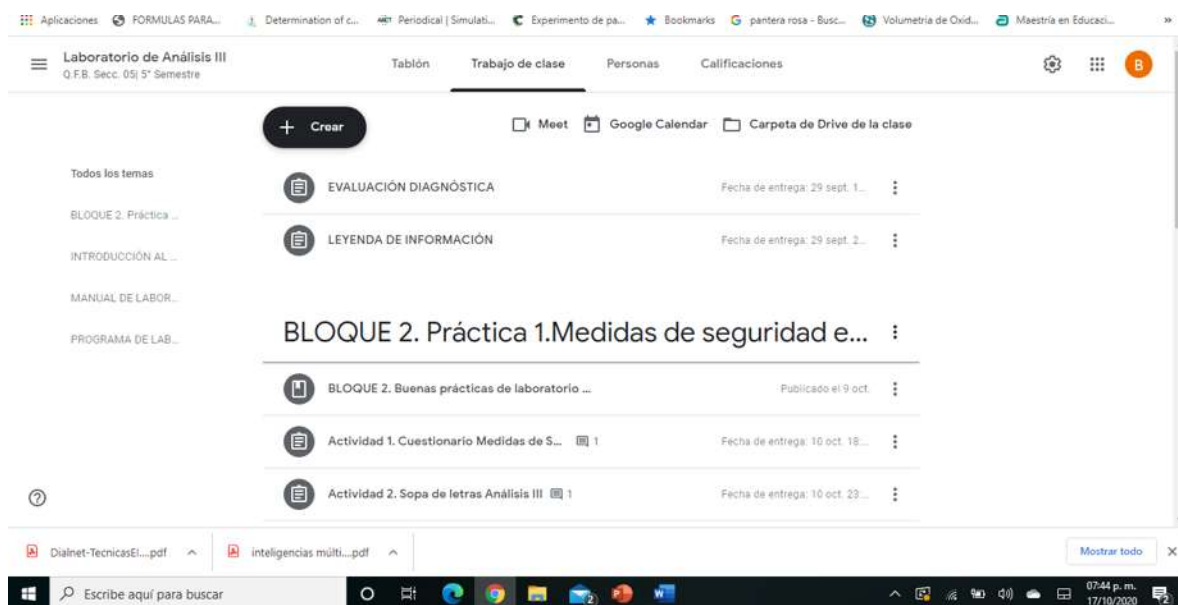


Imagen 13 Actividades realizadas. Fuente: Medina, 2020

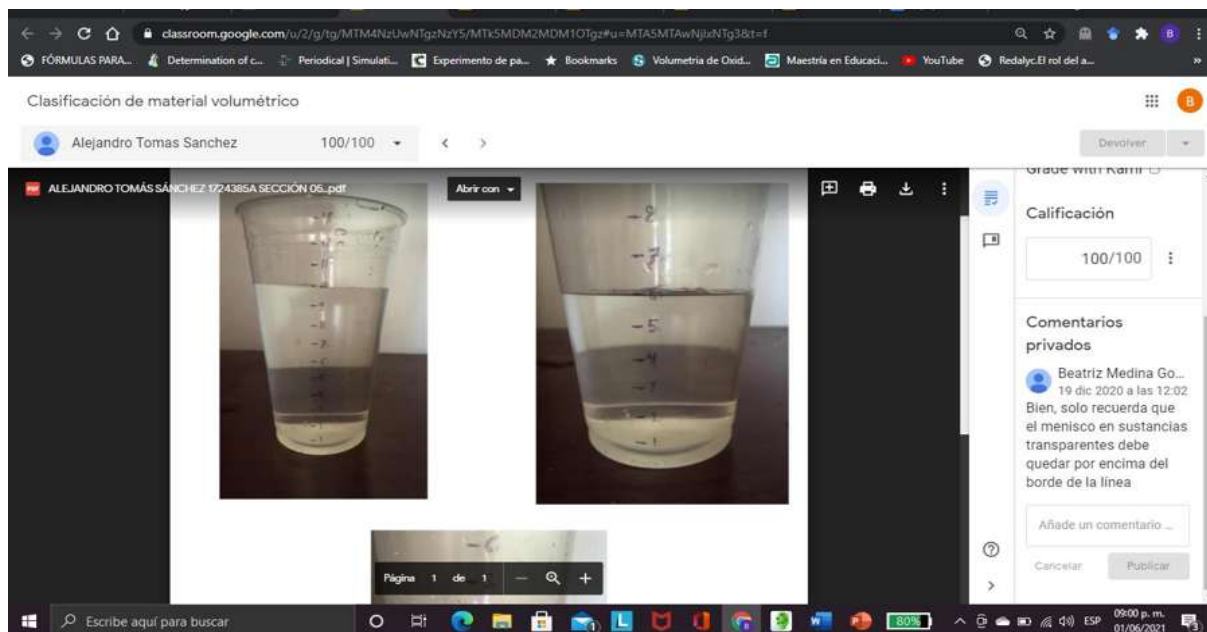


Imagen 14 Experimento en casa. Forma correcta de medir un líquido. Fuente: Medina, 2020

## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

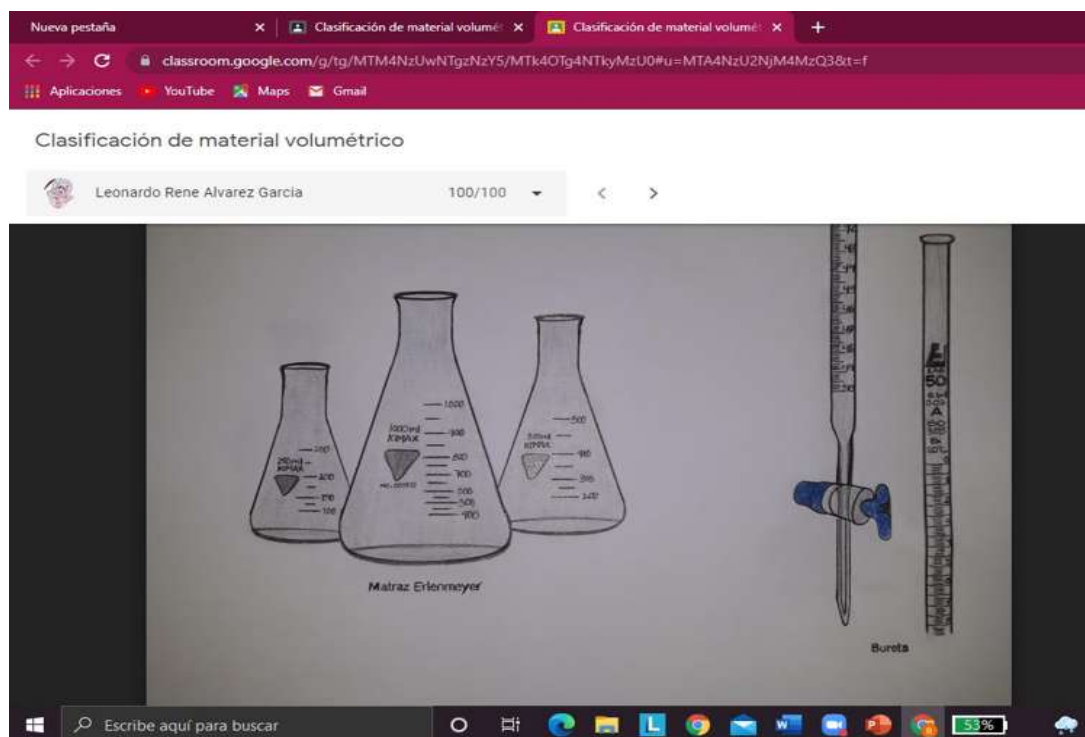


Imagen 15 esquemas elaborados por los estudiantes de algunos materiales volumétricos. Fuente: Medina, 2020



Imagen 16 Sesión semanal a través de Meet. Fuente: Medina, 2020



## VINCULACIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

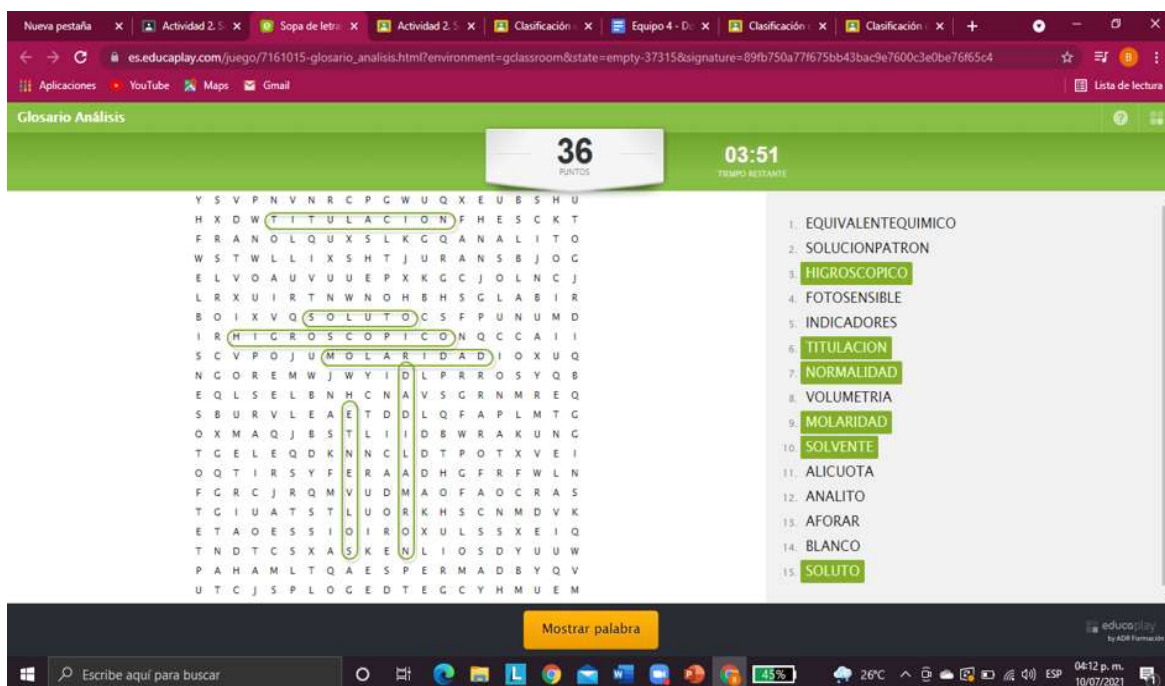


Imagen 17 Actividades lúdicas. Sopa de letras. Fuente: Medina, 2020

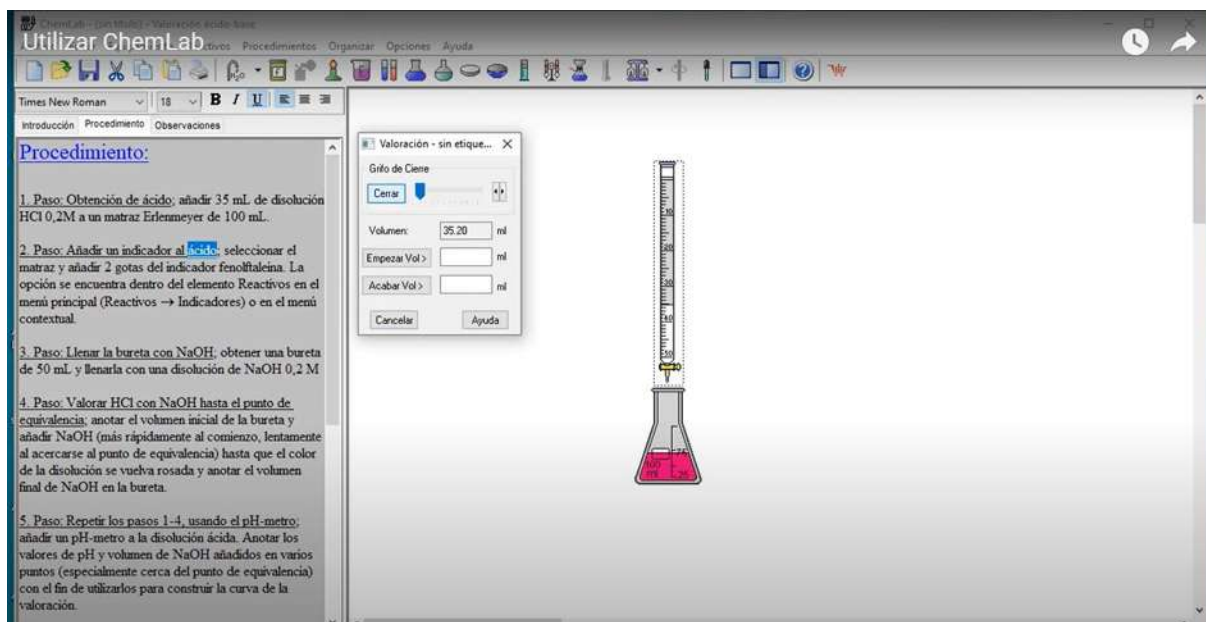


Imagen 18 Simulador para Análisis Volumétrico. ChemLab. Fuente: Medina, 2020