



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS
DE HIDALGO**



**FACULTAD DE PSICOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRIA EN EDUCACIÓN Y DOCENCIA**

**“REDISEÑO DEL MANUAL DE LABORATORIO DE QUÍMICA COMO APOYO
AL APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE DE BIOLOGÍA”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN Y DOCENCIA**

PRESENTA:

Q.F.B MARIELA ROQUE FLORES

ASESORA DE TESIS:

D. E. MARÍA JAZMÍN VALENCIA GUZMÁN

MORELIA MICH. OCTUBRE DEL 2020.

“Afrontar un gran proyecto, es una de las cosas más difíciles, es armarse de valor y no desanimarse al ver lo complejo, difícil y desconocido camino a recorrer”

Fernando Álvarez

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por permitirme vivir y disfrutar de este proyecto que acepte formara parte de mi vida. Gracias por hacerme saber que la vida solo se vive una vez y que el miedo solo paraliza.

A mi esposo Rafael, gracias por tu paciencia, tolerancia, ayuda en la parte de la tecnología, por el apoyo incondicional en momentos de confusión, pero sobre todo por darme la oportunidad de crecer profesionalmente sin ponerme ninguna objeción para conquistar mis sueños. Te amo esposo mío de mí.

A mis padres, por ser ese ejemplo de perseverancia, decisión y humildad para lograr todas las metas propuestas. Ustedes sembraron en mi la firme idea de “el límite de los sueños es el cielo”, por tanto, a trabajar con constancia y dedicación.

A mi hermana Alondra, la más pequeña, desde su llegada ayudó a cambiar mi forma de ver la vida, ella presentó uno de los primeros retos que la vida puso ante mí; con ella aprendí que una sonrisa en un día malo podía darle un toque diferente a una situación complicada. Gracias por ser mi compañera nocturna desde bebé, por ser compañera de aventuras, de locuras y ser mi consejera; sigo preguntándome en ¿Qué momento creció mi hermosa muñeca de carne y hueso?

A mis hermanos Consuelo, Marisol, Vanessa, Fátima y Víctor, por ser parte de la tripulación Roque Flores, por ser siempre un gran equipo y demostrar siempre su confianza en mí.

A mis sobrinos Anahí, Sara, Víctor y Said, por ser un ejemplo de amor incondicional y un aliciente para buscar ser mejor ser humano cada día. Gracias por todos los momentos de juego que me hacían olvidar los desvelos y malos momentos.

A mi amigo Juan Luis Mora Rosas, gracias por todo el apoyo brindado durante el posgrado. Gracias, por siempre motivarme a seguir adelante por más complicadas que fueran las actividades a realizar y a no desanimarme ante ninguna situación. Cada etapa de la vida trae consigo regalos de vida, así que tú eres un regalo de amistad que Dios me envió.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora de tesis D.E María Jazmín Valencia Guzmán por ser un excelente ser humano y apoyarme en todo momento, no solo en la parte cognitiva, sino en la parte personal. Gracias por siempre tener disposición para resolver todas mis dudas.

A la D. E Guadalupe Soto Molina, por ser ese hermoso ser humano que la vida puso ante mí, para darme cuenta que podía superar momentos de incertidumbre. Además, agradezco por las sugerencias para lograr una buena conclusión del trabajo final. Gracias por su amistad y por su disposición para resolver dudas.

A la D.C Rosa Elva Norma del Río Torres, por ser un gran ejemplo de humildad, por motivarme para continuar mi formación académica, por siempre enseñarme a seguir adelante por más confuso que sea el camino. Gracias, por tanto.

A mis revisoras M. E Jaqueline Pisano Baéz y D.E Alma Rosa García, gracias por aceptar ser parte de mi comité sinodal. Gracias por sus propuestas para lograr un trabajo final de calidad.

A la coordinadora de la maestría en Educación y Docencia, Dra. Rosalía de la Vega Guzmán, por todo su apoyo y disposición, para resolver todo tipo de dudas. Gracias, por siempre estar pendiente de cada uno de nosotros.

A todas las profesoras que forman parte del núcleo académico de la maestría en Educación y Docencia. Gracias, por compartir su conocimiento, su tiempo, por siempre exigirnos más en cada actividad y de esta manera lograr mejores resultados académicos en cada estudiante.

A los estudiantes, destinatarios del esfuerzo, que participaron en esta labor titánica, gracias por su disposición.

ÍNDICE	PÁG.
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO I:	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1 Descripción del problema	7
1.2 Supuesto	8
1.3 Objetivos de la investigación	8
1.3.1 Objetivo general	8
1.3.2 Objetivos específicos	9
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1 La química en la Biología	9
2.1.1 ¿Qué es química?	9
2.1.2 Relación de la Química con otras áreas del conocimiento	10
2.2 Química inorgánica	11
2.2.1 Generalidades de Química Inorgánica	11
2.2.2 Laboratorio de química	12
2.2.3 Causas de reprobación de Química Inorgánica	14
2.2.4 Currícula de la materia de Química Inorgánica	16
2.3 ¿Qué es el aprendizaje?	21
2.3.1 Tipos de aprendizaje	22
2.4 Teorías del aprendizaje	25
2.4.1 Teoría del Conductismo	26
2.4.2 Teoría del Cognitivismo	26
2.4.3 Teoría del Conectivismo	28
2.4.4 Teoría Psicogenética	29
2.4.5 Teoría del Constructivismo	30
2.5 Estilos de Aprendizaje	41
2.5.1 Tipos de estilo de aprendizaje	43
2.5.2 Factores que afectan el aprendizaje en el aula y laboratorio	45
2.5.3 Estrategias de aprendizaje en el laboratorio de Química Inorgánica	47
2.5.4 Modificación y rediseño del manual de laboratorio	48

CAPÍTULO III	50
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	50
3.1 Tipo de investigación	50
3.2 Entrada al campo de investigación	52
3.3 Contexto	55
3.4 Población y muestra	57
3.5 Técnicas de recolección de datos	58
3.6 Elaboración de instrumentos	59
3.7 Aplicación de Instrumentos	65
3.8 Definición de categorías de análisis de la investigación	68
3.9 Diseño y propuestas de estrategias didácticas	70
CAPÍTULO IV	73
EVALUACIÓN DEL MODELO DE INTERVENCIÓN	73
CAPÍTULO V	81
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	81
5.1 Análisis de los resultados	81
5.3 Discusión de resultados	104
CAPÍTULO VI	108
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
ANEXOS	120

ÍNDICE DE FIGURAS	PAG.
Figura 1. La centralidad de la química y su relación con las otras ciencias.	11
Figura 2. Características personales en los estilos de aprendizaje.	45
Figura 3. Triángulo de Lewin.	51
Figura 4. Ciudad Universitaria.	56
Figura 5. Categorización con base a la aplicación de dos instrumentos.	66
Figura 6. Categorización con base a la aplicación del tercer instrumento.	67
Figura 7. Estilos de aprendizaje en la muestra	93

ÍNDICE DE TABLAS	PAG.
Tabla 1. Programa de prácticas de laboratorio.	13
Tabla 2. Clasificación de Estilos de Aprendizaje.	44
Tabla 3. Sesiones de intervención.	80
Tabla 4. Categoría de perfil docente	82
Tabla 5. Categoría de Conocimientos previos.	85
Tabla 6. Categoría de Estrategias didácticas.	88
Tabla 7. Categoría de Aprendizaje Significativo.	91

RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca plantear un rediseño del manual de laboratorio de química como apoyo al aprendizaje significativo del estudiante de la licenciatura en Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Basándonos en la Investigación-Acción es posible determinar la problemática de manera puntual y de esta forma proponer posteriormente un rediseño que contribuya al aprendizaje significativo. Los objetivos de la investigación fueron: Indagar y analizar los conocimientos previos del estudiante que cursa el laboratorio de Química Inorgánica, para lograr identificar las necesidades cognitivas del estudiante; posteriormente, diseñar y analizar estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje significativo y finalmente evaluar el aprendizaje significativo. El estudio se llevó a cabo en la UMSNH dentro de la facultad de Biología, con estudiantes de primer semestre. La metodología es de corte cualitativo, transversal y organizacional; se abordó bajo la perspectiva teórica de la fenomenología, para lo cual se diseñaron tres tipos de instrumentos que contribuyeron a la compilación de información. Como instrumentos de recolección de datos se utilizó la encuesta, cuestionario y la observación, como instrumentos de recolección de datos. Con base en los datos obtenidos de la aplicación de los tres instrumentos, se realizó el rediseño del manual, integrando diferentes estrategias didácticas que contribuyen al desarrollo de habilidades y destrezas que contribuyen en el aprendizaje significativo del estudiante. Los resultados de la investigación se obtuvieron a partir de datos recogidos de una muestra de 10 estudiantes. El análisis de resultados de las diferentes sesiones nos demostró que el rediseño del manual de prácticas de laboratorio, apoya la adquisición de aprendizajes significativos en el estudiante del primer semestre de la licenciatura en Biología.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, Química Inorgánica, Rediseño, Laboratorio, Biología.

ABSTRACT

The present research work seeks to propose a redesign of the chemistry laboratory manual as support for the meaningful learning of the student of the degree in Biology at the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Based on Action Research, it is possible to determine the problem in a timely manner and in this way subsequently propose a redesign that contributes to meaningful learning. The objectives of the research were: To investigate and analyze the previous knowledge of the student who attends the Inorganic Chemistry laboratory, in order to identify the student's cognitive needs; subsequently, design and analyze didactic strategies that facilitate meaningful learning and finally evaluate meaningful learning. The study was carried out at the UMSNH within the Faculty of Biology, with first-semester students. The methodology is qualitative, transversal and organizational; It was approached from the theoretical perspective of phenomenology, for which three types of instruments were designed that contributed to the compilation of information. As data collection instruments, the survey, questionnaire and observation were used as data collection instruments. Based on the data obtained from the application of the three instruments, the manual was redesigned, integrating didactic strategies to be used to develop skills and abilities to be used in the meaningful learning of the student. The research results were obtained from data collected from a sample of 10 students. The analysis of the results of the different sessions showed us that the redesign of the laboratory practice manual supports the acquisition of significant learning in the student of the first semester of the Biology degree.

Keywords: Meaningful learning, Inorganic Chemistry, Redesign, Laboratory, Biology.

INTRODUCCIÓN

La deserción estudiantil es uno de los problemas que sacude a la mayoría de las instituciones de educación superior de toda Latinoamérica (UNESCO, 2004). Con base en estudios realizados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de los países miembros, México comparte con Turquía el primer lugar en el abandono de estudios universitarios (OCDE, 2015).

En México sólo el 38 por ciento de los jóvenes que cursan la universidad logran graduarse (Gracia, M., 2015). Por otra parte, en los últimos 15 años el índice de deserción universitaria se ha ubicado entre el 7.5% y el 8.5% (OCDE, 2015). Durante el primer año se produce la mayor cantidad de abandono en los estudios universitarios. Por lo anterior, algunos países diseñaron procesos de mejoramiento para aumentar la retención en los primeros años de estudios universitarios (UNESCO, 2004).

Estudios realizados por la Universidad Autónoma de Puebla, señalan que la deserción universitaria es multifactorial. Las causas más frecuentes son problemas económicos, familiares, de salud, maternidad, indisciplina, desinterés, cambios de escuela o domicilio, bajo rendimiento escolar, cuestiones laborales o insatisfacción académica, entre otros (Gracia, M., 2015).

La indisciplina y el desinterés además de ser causas frecuente de deserción, son también actitudes causales de la reprobación. La reprobación conduce en muchas ocasiones a que el estudiante tome la decisión de abandonar la escuela debido en la mayoría de los casos a la sensación de fracaso y su bajo rendimiento que no le permitirá continuar en los siguientes periodos (Gracia, M., 2015). Por lo anterior es importante trabajar en los índices de reprobación.

En la Licenciatura en Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) existe un alto porcentaje de reprobación en la materia de química. Tal premisa es palpable ya que los porcentajes oscilan entre el 30% y el 33%. Adicional a lo anterior se observa un problema académico para relacionar los

contenidos estudiados en la teoría con las prácticas de laboratorio lo que puede generar en el alumnado una dificultad para que se lleve a cabo el aprendizaje significativo.

Por lo expuesto anteriormente, en el presente trabajo de investigación se planteó realizar un rediseño del manual de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica con la finalidad de beneficiar el aprendizaje significativo de los estudiantes de Licenciatura en Biología de la UMSNH. Basados en la Investigación-Acción se realizó un diagnóstico para determinar la problemática de manera puntual.

La reprobación sólo puede concebirse como resultado de los actuales procedimientos de evaluación de los aprendizajes que se practican como costumbre en la institución escolar; sin evaluación, difícilmente podría hablarse de reprobación. Reyes (2006) menciona en su artículo *“Una reflexión sobre la reprobación escolar en la educación superior como fenómeno social”*, que sin duda es muy extenso el conjunto de factores manifiestos y “ocultos” que inciden de manera compleja en el fenómeno de reprobación en general.

Algunos factores son propios del estudiante: como la falta de técnicas efectivas para el estudio o, la falta de vocación hacia la carrera en la cual está inscrito, entre otros; aquellos que dependen del docente: como la falta de una metodología pedagógica adecuada, la falta de procedimientos y criterios apropiados para evaluar el aprendizaje del estudiante (Reyes, M., 2006).

Otros dependen de la organización, normatividad e infraestructura de la institución educativa; aquellos que se derivan del currículum –incluido el “oculto”– del programa de estudios; o los que se derivan de la calidad y cantidad de los medios y recursos para la enseñanza y el aprendizaje (Reyes, M., 2006).

Por lo que, en el rediseño del programa de laboratorio de Química Inorgánica, también se tomará en cuenta la evaluación que se lleva a cabo con los estudiantes, para verificar el aprendizaje significativo de los mismos.

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a las estadísticas proporcionadas por la secretaria académica de la Facultad en Biología se ubican tres laboratorios con el mayor índice de reprobación, dentro de los cuales se encuentra el laboratorio de Química Inorgánica, que se cursa en el primer semestre de la licenciatura en Biología de la UMSNH. El estudiante refiere que el laboratorio está desvinculado a la biología motivo por el cual se genera cierto desinterés hacia este laboratorio en particular, y ha mantenido a lo largo de los últimos 5 años un índice de reprobación constante, entre el 30 y el 33% (información proporcionada por la Coordinación de área).

El departamento de química ha realizado reuniones de academia para analizar el contenido de las prácticas de laboratorio, trayendo como consecuencia una actualización y una reorganización en la distribución del tiempo para cada práctica, así como un cambio en la forma de evaluación, entre otros aspectos. Aun y cuando se han realizado modificaciones al programa no se observa disminución del índice de reprobación. Por el contrario, la reprobación se ha incrementado.

Cabe destacar que dichas modificaciones también se han realizado en el marco de los procesos de evaluación de CIES y de acreditación de la licenciatura. Lo anterior sugiere y amerita realizar un análisis minucioso de las causas que dificultan el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Puesto que, es una asignatura de la que van a seguir analizando conceptos estudiados, además de la vinculación vertical y horizontal con otras asignaturas a lo largo del plan de estudios.

Por lo anteriormente expuesto, es una investigación innovadora, ya que se realizará un diagnóstico en donde todas las partes implicadas planteen sus puntos de vista respecto al desinterés hacia el laboratorio de Química Inorgánica y por ende la dificultad de la adquisición del aprendizaje significativo, cabe señalar que se han hecho rediseños; sin embargo, no se ha evaluado la posible mejora del aprendizaje significativo en los estudiantes de la licenciatura.

La propuesta del rediseño del manual, de la materia de Química Inorgánica tiene el propósito, de preparar a los estudiantes con bases sólidas y dotarlos de herramientas para la resolución de problemas en diferentes asignaturas que tengan relación con la química. Se pretende mejorar el aprendizaje de la asignatura de Química Inorgánica, proponiendo un aprendizaje participativo y basado en una filosofía constructivista, que para ser aplicable debe ser autorregulado por el estudiante, volviéndolo útil y significativo; siendo el estudiante un elemento activo del proceso aprendizaje y el profesor, un mediador del proceso de enseñanza; él integra, organiza y coordina el trabajo asegurándose de la participación activa de todos los estudiantes.

Por lo descrito anteriormente podemos argumentar que esta intervención educativa va a beneficiar a los estudiantes de la licenciatura en Biología principalmente, así como, a los docentes que imparten la teoría y el laboratorio, por el hecho de que los estudiantes al finalizar el semestre cuenten con un aprendizaje significativo que le servirán de herramienta cognitiva útil durante la formación académica y vida diaria.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Existe una gran diversidad de materias Teórico-Prácticas dentro de la curricula de la licenciatura en Biología de la UMSNH. Este trabajo se centrará en la parte práctica de la materia de Química Inorgánica.

En los últimos años en el laboratorio de Química Inorgánica, se ha venido presentando un aumento en la reprobación del mismo. Los profesores de laboratorio han detectado que a los estudiantes se les dificulta relacionar los conocimientos teóricos con la parte práctica, trayendo como consecuencia un bajo aprovechamiento y rendimiento escolar con respecto al aprendizaje significativo.

Uno de los motivos por el cual existe un bajo aprovechamiento por parte del estudiante, es el de no saber relacionar los conocimientos teóricos con la parte práctica, además de que los conocimientos con los que cuentan fruto del paso por el nivel medio superior son los que desencadenan dificultades en la comprensión de conceptos de los que se abordan durante las prácticas o les parecen conceptos demasiado complejos para entender; otro aspecto importante es que para algunos otros, el laboratorio es totalmente nuevo debido a que nunca habían tenido un curso práctico.

Al inicio de las prácticas de laboratorio se les aplica un examen de diagnóstico para la recuperación de conocimientos previos y establecer el punto de partida. Lamentablemente, la mayoría de los estudiantes obtienen bajos puntajes en dicha evaluación.

Algunos de los estudiantes comentan que la materia de química, ha desaparecido de la carga de materias del bachillerato que cursaron. Ninguno de los que comenta esto, son estudiantes provenientes de alguna preparatoria perteneciente a la

Universidad Michoacana o Incorporada. La mayoría de ellos proviene de preparatorias con programas de dos años para acreditarlas.

Con base en lo anterior se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo apoyar el aprendizaje significativo del estudiante con el manual de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica en la facultad de Biología?

1.2 SUPUESTO

Con el rediseño del manual de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica que cursan los estudiantes de primer semestre de la licenciatura en Biología, se apoya el aprendizaje significativo y aplicación de sus conocimientos teóricos.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Favorecer el aprendizaje significativo del estudiante que cursa el laboratorio de Química Inorgánica de la Facultad de Biología, a partir del rediseño del manual de prácticas.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar los conocimientos previos del estudiante que cursa el laboratorio.
- Analizar los conocimientos previos del estudiante
- Analizar estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje significativo
- Aplicar y evaluar el programa rediseñado.
- Evaluar el aprendizaje significativo del estudiante.

C A P Í T U L O II

MARCO TEÓRICO

2.1 LA QUÍMICA EN LA BIOLOGÍA

La química es una ciencia extraordinariamente compleja que permite comprender en detalle muchos de los hechos de la naturaleza, no se encuentra aislada de otras ciencias experimentales; por el contrario, su interdisciplinaridad ha permitido la explicación de diversos procesos de una forma integral en áreas vitales para el hombre. Por ello, su enseñanza en el nivel de educación universitaria es de gran importancia (Castillo, A., Ramírez, M., & González, M. 2013).

La química estudia la composición y las propiedades de la materia, y de las transformaciones que está experimenta sin que se alteren los elementos que la forman; y la Biología es la ciencia que estudia a los seres vivos, su origen, su evolución y sus necesidades de nutrición, reproducción, enfermedades (Ciccio, J. 2013).

Por lo general la Biología depende de la química, ya que los fenómenos que ocurren a nivel celular dentro de los seres vivos, obedecen a procesos químicos que se llevan a cabo para lograr las transformaciones. Ejemplo: La Fotosíntesis utiliza la luz solar para transformarla en energía química, que es aprovechada por las plantas para su alimentación y así poder crecer, dar frutos y reproducirse (Castillo, A., Ramírez, M., & González, M. 2013).

2.1.1 ¿QUÉ ES LA QUÍMICA?

La química es la ciencia que estudia la estructura de la materia y sus reacciones, ciencia que resulta de difícil explicación porque con ella se pretenden

comprender fenómenos macroscópicos incursionando en explicaciones submicroscópicas (Sánchez, M., 2004). Según Izquierdo (2004) se considera (en general) que la química es difícil ya que es al mismo tiempo una ciencia muy concreta y abstracta, y porque la relación entre los cambios que se observan y las explicaciones no es evidente, ya que se habla de los cambios químicos con un lenguaje simbólico que es muy distinto del que conocen, viven y utilizan los estudiantes al transformar los materiales en la vida cotidiana (Tejada, C., Chicangana, C., & Villabona, Á., 2013).

2.1.2 RELACIÓN DE LA QUÍMICA CON OTRAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO

Las sustancias químicas son herramientas útiles para estudiar procesos y desarrollar teorías en otras áreas científicas, contribuyendo al progreso de otras ciencias. Por esta razón, se considera que la química es la ciencia central; además interacciona con otras ciencias, como las ciencias biológicas, las ciencias agrarias, la ciencia de los alimentos, la toxicología, las ciencias medioambientales, las ciencias de la Tierra, la ciencia de los materiales, etc.

La relación de la química con las otras ciencias queda reflejada en la Figura 1. Como se indica, en la mayoría de los casos, la flecha que la une con la otra ciencia está orientada de la química a la otra ciencia. Esto quiere decir que esta aporta objetos de estudio, conceptos y métodos para que las otras ciencias estudien fenómenos y/o generen productos de consumo, contribuyendo a su avance. Además, cuando dos de las ciencias no unidas directamente lo hacen, lo deben hacer a nivel íntimo de la materia, generalmente a nivel molecular (Moreno, L., & Herradón, B. 2014).

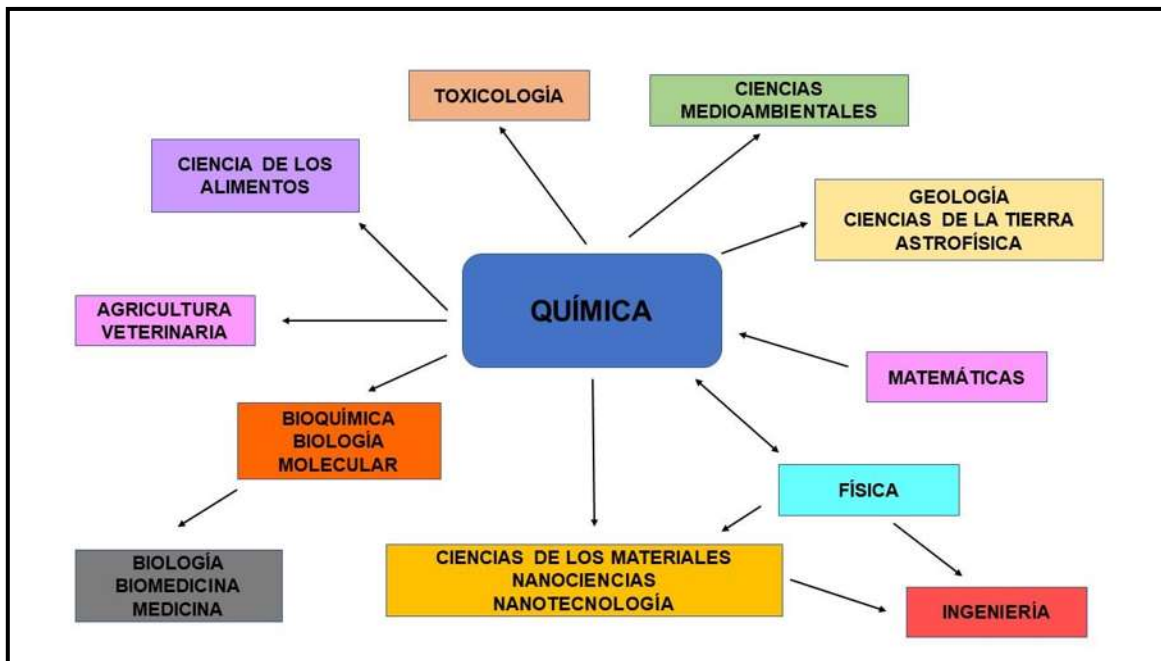


Figura 1. La centralidad de la química y su relación con las otras ciencias.

2.2 QUÍMICA INORGÁNICA

La Química Inorgánica es el estudio de la estructura, composición, nomenclatura, propiedades físicas y reacciones químicas de las sustancias inorgánicas. La importancia de esta disciplina radica en que forma parte de las bases estructurales para entender el comportamiento de elementos, compuestos y su función en procesos biológicos y su entorno (Recio, F. 2008).

2.2.1 GENERALIDADES DE QUÍMICA INORGÁNICA

La Química Inorgánica se encarga del estudio integrado de la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos inorgánicos (por ejemplo, ácido sulfúrico o carbonato cálcico); es decir, los que no poseen enlaces carbono-hidrógeno, porque éstos pertenecen al campo de

la química orgánica. Dicha separación no es siempre clara, por ejemplo, en la Química organometálica que es una superposición de ambas (Recio, F. 2008).

La diferencia fundamental entre la Química Orgánica y la Química Inorgánica estriba en el tipo de sustancias en las cuales se interesa cada una. La Química Orgánica se centra en los compuestos con carbono e hidrógeno como constituyentes principales, fundamentales para la química de la Vida. La Química Inorgánica se ocupa del resto de los elementos, cuya participación en las sustancias vitales es posible, pero no como sus elementos esenciales. Así, hay compuestos inorgánicos que contienen carbono e hidrógeno, claro está; sin embargo, no hay ningún compuesto orgánico que carezca de ello (Recio, F. 2008).

2.2.2 LABORATORIO DE QUÍMICA

La actividad experimental es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias tanto por la fundamentación teórica que puede aportar a los estudiantes, como por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas para las cuales el trabajo experimental en de laboratorio es fundamental, para lograr un buen aprendizaje. (López, A. y Tamayo, Ó., 2012).

El laboratorio de química es el lugar en el que se estudian una gran diversidad de compuestos, reacciones, mezclas de sustancias y es el lugar donde se comprueba la validez de los principios químicos, mediante la aplicación del método científico a través de experimentos generalmente planeados y organizados para un grupo de estudiantes que participan activamente (Ventura, R., 2018).

La química es una ciencia que requiere tanto de la parte teórica como experimental y como tal se fundamenta en la teoría, la experimentación, observación y comunicación de los resultados obtenidos, es parte fundamental de esta. Para ello es necesario el desarrollo de capacidades como son: el análisis, identificación, comprensión, síntesis de información, trabajo colaborativo, participación activa, manipulación de equipo y materiales de laboratorio; son capacidades y habilidades

que se van adquiriendo paulatinamente a medida que se avanza en el programa de prácticas (Méndez, A., 2010).

Uno de los propósitos primordiales del laboratorio de química es que el estudiante se familiarice con la metodología de trabajo, proporcionándole las herramientas necesarias para un buen desarrollo durante sus prácticas de laboratorio. La actividad experimental hace mucho más que apoyar las clases teóricas de cualquier área del conocimiento; su papel es sumamente importante porque despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes, ayudándolos a resolver problemas, explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad. Una clase teórica de ciencias, de la mano de la enseñanza experimental creativa y continua, puede aportar al desarrollo en los estudiantes de algunas de las habilidades que exige la construcción de conocimiento científico. (López, A., y Tamayo, O., 2012).

Las prácticas del laboratorio de Química Inorgánica abordan diferentes temas, las cuales enlisto en la Tabla 1.

1. Reconocimiento del material de Laboratorio.
2. Elementos, moléculas y mezclas.
3. Reacciones químicas
4. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.
5. Propiedades de las sustancias de acuerdo al tipo de enlace que poseen.
6. Breve estudio experimental de la periodicidad química.
7. Agentes oxidantes y reductores (proceso redox)
8. Soluciones.
9. Ácidos, bases y sales.
10. Compuestos de coordinación.

Tabla 1. Programa de prácticas de laboratorio.

La lista anterior representa un gran reto para los estudiantes, si no cuentan con los conocimientos necesarios para llevarlas a cabo, por lo que, se puede afirmar que es una de las causantes de reprobación en química inorgánica, situación que se describe a continuación.

2.2.3 CAUSAS DE REPROBACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

La reprobación se define como un insuficiente rendimiento cuantitativo y/o cualitativo de las potencialidades cognitivas de un estudiante para cubrir los parámetros mínimos establecidos por una institución educativa (González, L., 2015), es decir hablar de reprobación no lleva directamente a pensar en rendimiento escolar, en una nota aprobatoria o reprobatoria.

De acuerdo con González (2015) la reprobación en México en el nivel medio superior y superior es un fenómeno que día a día aumenta, llegando hasta el 37.4% de acuerdo al INEE 2007, encontrándonos frecuentemente con estudiantes que dejan la escuela por no haber aprobado materias, aumentando así la incidencia de deserción.

De acuerdo con Guadalupe Cu en estudios realizados en (2005) se detectaron causas probables de deserción, reprobación y bajo rendimiento escolar de los estudiantes en los dos primeros semestres de la carrera; falta de orientación vocacional, falta de motivación de los educandos y bajos conocimientos adquiridos en el nivel medio superior.

El diagnóstico de la educación superior citado en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 (SEP, 2001) arroja datos que reflejan la alarmante magnitud del fenómeno de la reprobación y deserción (Reyes, M., 2006). La eficiencia terminal en la Licenciatura es tan solo del 56.3%, reportado por la OECD en (2018) y que implica que del total de los estudiantes que ingresan al nivel superior se estancan o desaparecen del sistema educativo.

La cifra de reprobación de la asignatura de Química Inorgánica, de la licenciatura en Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo ha ido en aumento año con año entre un 30 y un 33%, trayendo como consecuencia deserción universitaria en el primer año de la carrera.

El bajo rendimiento académico de los estudiantes universitarios tanto en la parte teórica como en la parte práctica de la materia de química inorgánica es el problema principal al que nos enfrentamos los profesores del área de química (De Morán, J., de Bullaude, M. y de Zamora, M. 1995) y (De Jong, 1998). Este problema, puede llevar a la reprobación de la materia.

Este hecho ha sido denominado por algunos autores como «quimofobia» (Ollino, 2007) y son diversas las causas descritas en la bibliografía. Según algunas investigaciones (Oliver, M., Eimer, G., Bálsamo, N. y Crivello, M., 2011; Perich, D., 2008) es debido, principalmente, a una escasa formación en esta asignatura durante la enseñanza previa a la formación universitaria, así como a la forma en la que se enseñan y/o abordan sus contenidos, mostrando una poca posibilidad para permitir su comprensión (Muciño, C. y Sámano, J., 2007).

En términos generales, se considera que la aprobación de la materia y el aprendizaje de esta, depende de muchos factores (Escudero, T., 1985), entre los que se encuentran:

- Relación de lo que aprenden con la vida diaria o el entorno.
- Utilidad de la materia con su futura profesión.
- El auto concepto de los estudiantes «bueno, o no, para ciencias», reafirmado por su éxito o fracaso en el rendimiento en esta área.
- La metodología empleada por el profesorado.

No todos los factores mencionados son relevantes de la misma manera para cada estudiante. En el caso del estudiantado de la Licenciatura en Biología el poco reconocimiento de la utilidad de esta materia para su profesión, los lleva a tomar

una materia con mal desempeño por parte de ellos, culminando en un curso no aprobado, (Gargallo, B., Pérez, C., Serra, B., Sánchez, F. y Ros, I., 2007).

2.2.4 CURRICULA DE LA MATERIA DE QUÍMICA INORGÁNICA

Para poder abordar de mejor manera este tema, es necesario definir dos conceptos importantes entre ellos: Currícula y Química Inorgánica.

Currícula: Se define como el conjunto de competencias básicas, objetivo, contenido, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben alcanzar en un determinado nivel educativo (Bernal, D., 2018).

Química Inorgánica: Se define como el estudio de la estructura, composición, nomenclatura, propiedades físicas y reacciones químicas de las sustancias inorgánicas. La importancia de esta disciplina radica en que forma parte de las bases estructurales para entender el comportamiento de elementos, compuestos y su función en procesos biológicos y su entorno (Programa de la Materia de Química Inorgánica 2017).

Actualmente existe un debate sobre la necesidad de replantear la currícula de las ciencias químicas en los niveles pre y universitarios. La idea surge de la necesidad de no solo abordar los contenidos disciplinares, sino también contribuir al desarrollo de diferentes habilidades: de pensamiento, de manejo de la tecnología y de aplicación y apropiación del conocimiento dentro de su propio contexto, (Campillo, Y. y Guerrero, J., 2016).

En el caso de México, debido a nuestro bajo nivel de educación expresado en diversas evaluaciones, el cambio curricular se hace necesario y para ello, el primer paso es el estudio de la situación actual con el fin de caracterizar el currículo y encontrar, así, las fortalezas y áreas de oportunidad (Campillo, Y. y Guerrero, J., 2016).

En la literatura sobre investigación educativa de los últimos años, se ha manifestado un gran interés de diversos grupos de especialistas por analizar la manera en la que debería enseñarse la ciencia en los niveles pre y universitarios, considerando que en los tiempos modernos el currículo escolar debería estar enfocado al desarrollo de habilidades que permitan tener una mejor vida (personal, profesional y social) más que a la mera adquisición de información, (Campillo, Y. y Guerrero, J., 2016).

Este interés se ha evidenciado en varios estudios y propuestas didácticas dirigidas a la mejora de la enseñanza que incluyen desde el reconocimiento de las ideas previas de los estudiantes, las estrategias para lograr el cambio conceptual, el diseño de unidades didácticas diversas, el uso de progresiones de aprendizaje (Talanquer, V., 2013), la indagación y la resolución de problemas, (Padilla, K., 2012; Chamizo, J., & Pérez, Y. 2017), hasta la incorporación de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación). Asimismo, se han hecho propuestas que hablan de la necesidad de incluir no solo temas conceptuales, sino también aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia y el quehacer científico que contribuyan a la reflexión de los estudiantes sobre qué es la ciencia, cómo se hace y quién la hace (Monk y Osborne, 1997; Clough, 2007).

Sin embargo, de entre las cosas que tienen en común los resultados de estas investigaciones destaca que uno de los principales obstáculos para la incorporación de nuevas metodologías, resulta ser el sobrecargado e inflexible currículo escolar oficial y la falta de metodología y/o didáctica por parte de los docentes para abordar la materia (Caamaño, A., e Izquierdo, M., 2003; Quilez, J., 2005).

La curricula de la licenciatura en Biología se integra por asignaturas obligatorias y optativas. Las primeras comprenden conocimientos fundamentales propios de los Biólogos; las asignaturas optativas ofrecen al estudiante la posibilidad de elegir y reforzar aquellos conocimientos que le interesen, y constituyen la posibilidad de actualizarse en cuanto a los avances del conocimiento tecnológico y científico, así como aquellos relativos al contexto socioeconómico nacional y mundial, y por tanto dinamizan el plan de estudios.

Algunas de las asignaturas son Teórico-Prácticas, las cuales tienen como objetivo, lograr una educación integral del estudiante. Dentro del grupo de materias Teórico-Prácticas, tenemos a la materia de Química Inorgánica cuya carga horaria total es de 7 horas a la semana, de las cuales 4 horas son de teoría y 3 horas son de práctica.

Lamentablemente es un tanto difícil que la parte teórica vaya a la par con la parte práctica, complicando el aprendizaje de los estudiantes.

PROGRAMA DE LA MATERIA DE QUÍMICA INORGÁNICA (PARTE TEÓRICA)

UNIDAD I: TEORÍA ATÓMICA MODERNA Y TABLA PERIÓDICA

- a) Mecánica ondulatoria y Teoría Cuántica
- b) Distribución electrónica
- c) Clasificación de los elementos de la Tabla Periódica

UNIDAD II: ENLACES QUÍMICOS

- a) Enlace iónico
- b) Enlace covalente y su clasificación
- c) Enlace metálico
- d) Fuerzas de atracción intermolecular (Van der Waals, puente de hidrógeno)

UNIDAD III: NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGÁNICOS

- a) Reglas para la asignación de números de oxidación
- b) Reglas de la Convención de Ginebra
- c) Reglas de nomenclatura IUPAC para los compuestos anteriores

UNIDAD IV: ECUACIONES Y ESTEQUIOMETRÍA

- a) Clasificación de reacciones

- b) Balanceo de ecuaciones por el método redox
- c) Cálculos estequiométricos con relación ponderal

UNIDAD V: SOLUCIONES QUÍMICAS

- a) Definición, clasificación y formas de concentración de soluciones
- b) Por ciento en peso
- c) Por ciento en volumen
- d) Por ciento Masa-Volumen
- e) Fracción Mol
- f) Molaridad
- g) Molalidad
- h) Normalidad

UNIDAD VI: EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE

- a) Conceptos de ácido-bases
- b) Clasificación de ácidos y bases
- c) Equilibrio iónico del agua
- d) Concepto y escala de pH
- e) Resolución de problemas con enfoque biológico

UNIDAD VII: CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

- a) Ciclo del Nitrógeno
- b) Ciclo del Carbono
- c) Ciclo del Azufre
- d) Ciclo del Fósforo
- e) Relación de los ciclos biogeoquímicos con la problemática ambiental

UNIDAD VIII: COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

- a) Definición y Estructura

b) Nomenclatura

c) Ejemplos de compuestos de coordinación de importancia biológica

PROGRAMA DE LA MATERIA DE QUÍMICA INORGÁNICA

(PARTE PRÁCTICA)

Práctica No.2 Elementos, moléculas y mezclas

Práctica No.3 Breve estudio experimental de la periodicidad química

Práctica No.4 Propiedades de las sustancias de acuerdo al tipo de enlace que poseen

Práctica No.5 Reacciones químicas

Práctica No.6 Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción

Práctica No.7 Agentes oxidantes y reductores (proceso redox)

Práctica No.8 Soluciones

Práctica No. 9 Ácidos, bases y sales

Práctica No. 10 Compuestos de coordinación.

Como se puede observar, al analizar ambos programas de la materia, es decir, la parte teórica, como la parte práctica; se verifica que el programa de la parte teórica es amplio, además de que la organización del laboratorio genera un desfase natural entre los temas abordados teóricamente y en la parte práctica; debido a que por unidad de contenido del programa de teoría se tiene solo una práctica programada para trabajar el tema de la unidad; la cual en la parte teórica puede tardar más de una semana para abordar toda la unidad; a diferencia del laboratorio, en donde en una sesión se desarrolla el tema de una unidad.

Se tienen prácticas para trabajar de manera general todas las unidades que se plantean. Sin embargo, aunque se trabaje de manera rápida en la parte teórica, es difícil empatar ambas partes.

2.3 ¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE?

Podemos definir al aprendizaje como un proceso interactivo que forma una unidad con el desarrollo, también definido como un catalizador e impulsor de procesos, interiorización, evolución y apropiación de representaciones y procesos (Hernández, G. 1997).

Zapata en (2015) define el aprendizaje como “un cambio o un incremento en las ideas (o material cognitivo, en los conocimientos y representaciones mentales) duradero y con repercusión en la práctica (operativa o potencial), y eventualmente en la conducta, que se produce como consecuencia de la experiencia del aprendiz, de su madurez o de la interacción con el entorno (social, de información y de medios).

Según el planteamiento que hacen Mayor, Suengas y González (1995), el concepto de aprendizaje ha pasado desde una concepción conductista a una cognitivista con la incorporación de componentes cognitivos. O cuando se centra la atención en un aprendizaje a partir de los principios constructivistas, planteando que el conocimiento no se adquiere únicamente por interiorización del entorno social, sino que mediante la construcción realizada por parte de las personas, en tanto Ausubel y otros (1997) señalan que el aprendizaje significa organización e integración de información en la estructura cognoscitiva, destacando la importancia del conocimiento y la integración de los nuevos contenidos o conocimientos en las estructuras previas del sujeto.

Por ello, entonces se entiende que para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes con las ideas previas de la población estudiantil, como estructura de acogida, por lo que el aprendizaje es un proceso de contraste, de modificación de

los esquemas de conocimiento, de equilibrio, logrando de esta forma que este sea significativo, es decir, real y a largo plazo (Ballester, R., 2002).

En este sentido, Bruner (2004) indica que el sujeto atiende selectivamente la información, la procesa y organiza, lo cual implica tres procesos: adquisición, transformación y evaluación. Ciertamente, dichos procesos requieren a su vez del manejo de estrategias y técnicas a objeto de favorecer el aprendizaje.

Independientemente de la perspectiva, casi todas las concepciones de aprendizaje han incluido – implícita o explícitamente – tres criterios básicos para su definición: a) el cambio en la conducta de un individuo o su habilidad para hacer algo, b) el cambio como resultado de la práctica o de la experiencia y c) el cambio como un fenómeno que se mantiene de forma perdurable (Puente, A.,1997).

2.3.1 TIPOS DE APRENDIZAJE

Mujica en el 2016 comenta que en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, cada día surgen nuevas tendencias apoyadas en herramientas tecnológicas y medios informáticos, que son de gran utilidad en la difusión y proceso de información, por tanto, en los procesos de formación. Dichas tecnologías presentan nuevas formas de aprender que ayudan a ofrecer una educación personalizada y de calidad.

Conocer los tipos de aprendizaje existentes puede servir al docente para orientar su forma de enseñar y de esta manera personalizar cada proceso, adaptando a las necesidades del estudiante. Además, por otra parte, también es útil para el estudiante que quiere conocer su perfil y adoptar nuevas técnicas de estudio.

Se estima que existen al menos trece tipos de formas de aprender. Conocer cuál es el tipo más recurrente nos permite generar destrezas necesarias para aprender de forma efectiva ante cualquier situación o conocimiento e implementar en el proceso las tecnologías de la información para sacar el máximo provecho de cada aprendizaje e incrementar la participación.

Cada persona es diferente y, por tanto, aprende de forma diferente. No todos tenemos una forma de aprender fija, sino que existen ciertas predominancias e inclinaciones por una u otra que pueden darse o no, dependiendo de lo que se quiere aprender.

A continuación, se describen brevemente cada tipo de aprendizaje:

- 1. Aprendizaje por descubrimiento:** Promueve que el estudiante adquiera los conocimientos por sí mismo. Los contenidos han de ser descubiertos progresivamente por el estudiante. El descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad (Mujica, R. 2016).
- 2. Aprendizaje por recepción:** Es contrario al aprendizaje por descubrimiento. Este tipo es el aprendizaje que se comprende, se asimila y reproduce. En el aula, los estudiantes son receptores de forma pasiva y no participan en el proceso más que recibiendo información desde el exterior (Mujica, R. 2016).
- 3. Aprendizaje significativo:** Supone un proceso en el que le estudiante recoge la información, la selecciona, organiza y establece relaciones con el conocimiento que ya tenía previamente. Así, este aprendizaje se da cuando el nuevo contenido se relaciona con nuestras experiencias vividas y otros conocimientos adquiridos con el tiempo teniendo la motivación y las creencias personales sobre lo relevante. Esto conlleva dotar al nuevo conocimiento de un sentido único para cada persona, ya que cada uno tenemos nuestra historia vital (Mujica, R. 2016).
- 4. Aprendizaje memorístico:** Es el tipo de aprendizaje que fija conceptos en el cerebro. No es recomendado para aprender ciertos temas que requieren reflexión, además suele utilizarse para memorizar cosas invariables como fechas y nombres, que pueden aprenderse mediante la repetición (Sosa, M. 2018).

5. **Aprendizaje previo:** El conocimiento previo es la información que el individuo tiene almacenada en su memoria, debido a sus experiencias pasadas. Es un concepto que viene desde la teoría de aprendizaje significado postulada por David Ausubel, por ende, también se relaciona con la psicología cognitiva (Sosa, M. 2018).
6. **Aprendizaje autónomo:** Es la capacidad de detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento (Sosa, M. 2018).
7. **Aprendizaje implícito:** El término «aprendizaje implícito» engloba todos aquellos tipos de aprendizaje que se llevan a cabo sin un esfuerzo consciente por parte de la persona, y sin la aplicación de técnicas, estrategias ni planes de acción determinados. En ocasiones, este tipo de adquisición del conocimiento se denomina también aprendizaje inconsciente (Mujica, R. 2016).
8. **Aprendizaje explícito:** En contraposición al aprendizaje implícito, el explícito es aquel que se produce cuando la persona es plenamente consciente de que está adquiriendo nuevas ideas, habilidades o actitudes. Se da sobre todo en los contextos educativos tradicionales, mientras que, también podemos encontrarlo en otras muchas situaciones (Mujica, R. 2016).
9. **Aprendizaje asociativo:** Es un tipo de aprendizaje muy común, mediante el cual un sujeto aprende por la asociación entre dos estímulos o ideas. Nuestra mente asocia determinados conceptos a otros, como también a ciertos estímulos externos o sucesos. El aprendizaje asociativo requiere de trabajo, no obstante, es muy profundo y rico (Sosa, M. 2018).
10. **Aprendizaje no asociativo:** Contrario al anterior, este tipo de aprendizaje es el que se da a través de un estímulo que cambia nuestra respuesta por ser

repetitivo y continuo. Es un tipo de aprendizaje que se relaciona a nuestra sensibilidad y las costumbres adquiridas (Sosa, M. 2018).

11. Aprendizaje cooperativo: Muy utilizado en las aulas, este tipo de aprendizaje permite a cada estudiante aprender de forma cooperativa, apoyándose tanto en su conocimiento, como en el de los demás. Se genera en grupos de no más de 5 personas que toman diferentes roles y funciones (Sosa, M. 2018).

12. Aprendizaje colaborativo: Es similar al anterior, con la diferencia del grado de libertad que tienen los aprendices en el proceso. Mientras en el aprendizaje cooperativo los estudiantes eligen el tema, en el colaborativo el tema es dado por el docente a cargo y los jóvenes eligen su propia metodología (Mujica, R. 2016).

13. Aprendizaje observacional: La observación es una forma de aprender, indicada para los individuos más visuales. Este tipo de aprendizaje se basa en una situación modelo donde participa una persona que realiza una acción y da el ejemplo a otro, que observa y aprende en el proceso (Mujica, R. 2016).

2.4 TEORIAS DE APRENDIZAJE

El aprendizaje es el proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación (Zapata, M. 2015).

Algunas características que tiene exclusivamente el aprendizaje son:

- Permite atribuir significado al conocimiento
- Permite atribuir valor al conocimiento

- Permite hacer operativo el conocimiento en contextos diferentes al que se adquiere, nuevos (que no estén catalogados en categorías previa) y complejos (con variables desconocidas o no previstas).

- El conocimiento adquirido puede ser representado y transmitido a otros individuos y grupos de forma remota y atemporal mediante códigos complejos dotados de estructura (lenguaje escrito, códigos digitales). Es decir, lo que unos aprenden puede ser utilizados por otros en otro lugar o en otro tiempo, sin mediación soportes biológicos o códigos genéticos (Zapata-Ros, M. 2015).

Existen diversas teorías del aprendizaje, cada una analiza el proceso desde una perspectiva particular (adquisición, conocimiento, nueva información y percepción).

2.4.1 TEORÍA CONDUCTISTA

Se basa en las teorías de Ivan P. Pavlov (1849-1936). Se centra en el estudio de la conducta observable para controlarla y predecirla. Su objetivo es conseguir una conducta determinada. Los conductistas definen el aprendizaje como la adquisición de nuevas conductas o comportamientos. (Enfoques Educativos, 2018).

De esta teoría se plantearon dos variantes: el condicionamiento clásico y el condicionamiento instrumental y operante.

El primero describe una asociación entre estímulo y respuesta contigua, de forma que, si sabemos plantear los estímulos adecuados, obtendremos la respuesta deseada. Esta variante explica tan sólo comportamientos muy elementales.

La segunda variante, el condicionamiento instrumental y operante, persigue la consolidación de la respuesta según el estímulo, buscando los reforzadores necesarios para implantar esta relación en el individuo.

A diferencia del modelo centrado en el estudiante, el conductismo prescinde por completo de los procesos cognoscitivos. Para él el conocimiento es una suma de

información que se va construyendo de forma lineal. Asume que la asimilación de contenidos puede descomponerse en actos aislados de instrucción. Busca únicamente que los resultados obtenidos sean los deseados despreocupándose de la actividad creativa y descubridora del estudiante.

En el conductismo, el sujeto que enseña es el encargado de provocar dicho estímulo que se encuentra fuera del estudiante y por lo general, se reduce a premios y el refuerzo negativo a castigos (para lo que, en la mayoría de los casos, se utilizaron las calificaciones). (Enfoques Educativos, 2018).

2.4.2 TEORÍA COGNITIVISTA

Se basa en las teorías de Jean Piaget (1896-1980). Esta teoría, a diferencia de la conductual, busca conocer los factores internos que hacen que una persona aprenda. Los teóricos cognitivistas se han preocupado durante años de investigar cómo aprende el cerebro, y han intentado interpretar estos procesos para ofrecer estrategias de enseñanza eficaces.

La teoría cognitivista tiene sus orígenes en los años 70, como una nueva propuesta que superaría al conductismo. Por lo tanto, esta corriente incluye todas aquellas teorías que ponen foco en el estudio de la mente humana y su proceso de aprendizaje. (Villagrán, M., 2018)

Para el cognitivismo, el aprendizaje consiste en un proceso de 4 etapas: atención, interpretación, almacenamiento y recuperación. Por lo mismo, la nueva información es absorbida a través de los sentidos. (Villagrán, M., 2018)

Las personas aprenden, cuando se logra una transformación del conocimiento, previamente acumulado en su memoria. Y asume que la mente cuenta con una estructura de conocimiento preexistente, la cual se debe modificar para que existan cambios en el comportamiento.

El aprendizaje es un proceso activo, donde el aprendiz tiene influencia directa y se produce a partir de la experiencia. Por consiguiente, el diseño de instrucción, desde el punto de vista cognitivo, se encarga de desarrollar experiencias de aprendizaje eficaces. Precisamente, en estas experiencias, el estudiante hará un esfuerzo para asimilar la información y ejecutar el proceso de aprendizaje.

La teoría cognitivista tiene como centro al estudiante, pues debe elaborar una estrategia enfocada en sus conocimientos previos, motivaciones y necesidades. Es así que, el conductismo se centra en los objetivos de aprendizaje.

Entre los representantes más importantes de esta teoría, están: Jean Piaget Jerome Bruner y Lev Vygotsky, (Villagrán, M., 2018).

2.4.3 TEORÍA DEL CONECTIVISMO

El Conectivismo es una teoría del aprendizaje para la era digital que ha sido desarrollada por George Siemens, basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitvismo y el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos.

El Conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual.

Los principios de Siemens del Conectivismo:

1. El aprendizaje y el conocimiento se basa en la diversidad de opiniones.
2. El aprendizaje es un proceso de conectar nodos especializados o fuentes de información.
3. No sólo los humanos aprenden, el conocimiento puede residir fuera del ser humano.

4. La capacidad de aumentar el conocimiento es más importante que lo que ya se sabe.
5. Fomentar y mantener las conexiones es necesario para facilitar el aprendizaje continuo.

Características diferenciales de la teoría:

- ✓ Un modelo de aprendizaje en la tecnología de la era digital.
- ✓ El aprendizaje ha dejado de ser una actividad individual.
- ✓ El ente (organización o individuo) necesitan de un aprendizaje continuo, para lo cual deben mantener “las conexiones”.
- ✓ Entonces hablamos de nodos (áreas, ideas, comunidades) interconectados. Flujo de información abierto.
- ✓ La sabiduría es el fenómeno emergente de una red, donde los nodos son la información y el conocimiento la conexión.
- ✓ La actualización e innovación (la intención – reto) El conocimiento completo no puede existir en la mente de una sola persona (niveles de evidencia).
- ✓ Aprendizaje autónomo.
- ✓ Es una teoría del aprendizaje que pretende explicar los cambios producidos en la era del conocimiento por las TIC´s.

2.4.4 TEORÍA PSICOGENÉTICA

La teoría psicogenética tiene como meta, formar al estudiante como un ser pleno, capaz de vivir y producir en sociedad.

En este modelo se establecen las relaciones existentes entre la mente (la psique humana) y el origen (la génesis) de los procesos evolutivos que se desarrollan en el individuo.

Su principal objeto de estudio es el conocimiento humano y sus leyes, de manera muy especial, el pensamiento en relación con la niñez, basándose en la

investigación científica y empírica; cuyo proceso de enseñanza aprendizaje está centrado en el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Entre los representantes más importantes de esta teoría, están: Jean Piaget, Bruner Lev Vygotsky, Ausubel, Bruner, Erick Erickson y Howard Gardner.

Para Piaget el docente debe ser un guía y orientador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, afirmaba que el pensamiento de los niños es de características muy diferentes del adulto. Con la maduración se producen una serie de cambios sustanciales en las modalidades de pensar, que Piaget llamaba metamorfosis, que es una transformación de las modalidades del pensamiento de los niños para convertirse en las propias del adulto.

Etapas de desarrollo humano para Piaget:

1. Etapa sensorio-motora: Desde el nacimiento hasta la aparición del lenguaje articulado.
2. Etapa pre-operacional: Empieza a ganar la capacidad de ponerse en el lugar de los demás, actuar y jugar siguiendo roles ficticios, además de utilizar objetos de carácter simbólico.
3. Etapa de operaciones concretas: Empieza a utilizar la lógica para llegar a conclusiones válidas, siempre y cuando las premisas desde las que se parte tengan que ver con situaciones concretas y no abstractas.
4. Etapa de operaciones formales: Gana la capacidad para utilizar la lógica para llegar a conclusiones abstractas (Salgado, Y., 2018).

2.4.5 TEORÍA CONSTRUCTIVISTA

El Constructivismo es la Teoría del Aprendizaje que destaca la importancia de la acción es decir del proceder activo en el “proceso de aprendizaje”.

Inspirada en la psicología constructivista, se basa en que para que se produzca aprendizaje, el conocimiento debe ser construido o reconstruido por el propio sujeto

que aprende a través de la acción, esto significa que el aprendizaje no es aquello que simplemente se pueda transmitir. (Rossell, C., Girón, V., Hernández, L., 2016)

Así pues, aunque el aprendizaje pueda facilitarse, cada persona (estudiante) reconstruye su propia experiencia interna, por lo que el aprendizaje no puede medirse, por ser único en cada uno de los sujetos destinatarios del aprendizaje.

Este puede realizarse en base a unos contenidos, un método y unos objetivos que son los que marcarían el proceso de enseñanza.

La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos, a partir de la base de enseñanzas anteriores.

Se pueden destacar tres modelos:

1. La Teoría evolutiva de la Inteligencia Piaget:

Piaget plantea que el aprendizaje es evolutivo. *“Las personas asimilan lo que están aprendiendo interpretándolo bajo el prisma de los conocimientos previos que tienen en sus estructuras cognitivas”*

La Teoría Evolutiva de la Inteligencia, que se refiere al hecho de que el niño, tanto, como el sujeto epistémico va alcanzando nuevas estructuras del entendimiento cognitivo. Partiendo desde el plano biológico e instintivo, cubriendo determinados estadios evolutivos, hasta la obtención del pensamiento formal. Y también accede a que sea además una teoría interdisciplinaria que comprende los componentes psicológicos, biológicos, sociológicos, lingüísticos, lógicos y epistemológicos que inciden en el desenvolvimiento de la inteligencia.

Piaget recurre a conceptos tales como Equilibrio, Adaptación, Asimilación, Acomodación, Génesis y Estructura (Céspedes, F. 2016).

Piaget, plantea que la Adaptación es un proceso mediante el cual, el sujeto aprende a enfrentar a los elementos del entorno y a relacionarse consigo mismo, es decir, es un proceso de interacción entre el organismo y su entorno. En esta

dinámica se presentan dos procesos complementarios: la asimilación y la acomodación. El primero corresponde a las reacciones de un ser vivo frente al ambiente en términos de una respuesta previamente aprendida; v. gr. Cada vez que un niño usa un objeto para alguna actividad específica que ya ha aprendido, y se dice que está asimilando ese objeto a su aprendizaje previo. Por ejemplo, cuando un niño está lamiendo un lápiz, está asimilando el lápiz como una más de las acciones en que es posible practicar la acción de lamer. Por otra parte, la acomodación, acontece cada vez que se origina un cambio en la conducta del individuo, cuyo índice es el resultado de la interacción con el contexto. Cuando un ente no puede asimilar un nuevo objeto en las condiciones que ya son parte de sus esquemas, entonces debe acomodarse a él. Por ejemplo, el concepto de creencia (Céspedes, F. 2016).

La inteligencia así entendida, es el resultado de una serie de interfaces exitosas entre el ser vivo y el medio, en virtud de un dinamismo de las estructuras, y de las vinculaciones de los mecanismos propios de la adaptación; todo lo cual, es necesariamente una generación constante de un equilibrio entre el sujeto y los objetos. Así, en términos biológicos, la inteligencia asimila informaciones provenientes de nuevas experiencias; y la adaptación con sus dos posibilidades de asimilación y acomodación, permiten que el sujeto epistémico sea capaz de crear nuevas estructuras en el transcurso de su desarrollo individual (Céspedes, F. 2016).

La noción de estructura, por su parte, en el contexto piagetano, es entendida como aquello que resulta de una génesis previa; y que permite una mejor interacción con los objetos. Es un concepto que se refiere a la oscilación de la cognición y sus alcances probabilísticos en términos conductuales. Sin embargo, Piaget destaca que las estructuras son aprendidas y que el conocimiento es el proceso de interacción continuo entre sujeto y medio, que se caracteriza por el paso de un estado de equilibrio a otro de desequilibrio momentáneo, para que nuevamente arribe a su vez a un nuevo estadio cognitivo superior. “Conocer un objeto, es por tanto, operar sobre él y transformarlo para captar los mecanismos

de esta transformación en relación con las acciones transformadoras.” (Saldivia, Z. 2008).

2. El enfoque socio-cultural de Vygotsky:

Vygotsky afirma que el aprendizaje está condicionado por la sociedad en la que nacemos y nos desarrollamos. “La cultura juega un papel importante en el desarrollo de la inteligencia.”

En la teoría socio-cultural se incluye el método genético; a través del cual se enfatiza en el estudio del origen de los procesos psicológicos del individuo, la relación entre el pensamiento y lenguaje, el uso de los instrumentos y signos como mediadores para la comprensión de los procesos sociales.

En relación al pensamiento y el lenguaje, señala que en el desarrollo ontogenético ambos provienen de distintas raíces genéticas, en el desarrollo del habla del niño se puede establecer con certeza una etapa pre-intelectual y en su desarrollo intelectual una etapa prelingüística; hasta un cierto punto en el tiempo, las dos siguen líneas separadas, independientemente una de la otra. En un momento determinado estas líneas se encuentran y entonces el pensamiento se torna verbal y el lenguaje racional (Carrera, B., & Mazzarella, C. 2001).

Se señala que la transmisión racional e intencional de la experiencia y el pensamiento a los demás, requiere un sistema mediatizador y el prototipo de éste es el lenguaje humano. Además, indica que la unidad del pensamiento verbal se encuentra en el aspecto interno de la palabra, en su significado.

Rodríguez, M. en (1999) menciona que otro de los aportes de Vygotsky se relaciona con el uso de instrumentos mediadores (herramientas y signos) para entender los procesos sociales. La creación y utilización de signos como método auxiliar para resolver un problema psicológico determinado es un proceso análogo a la creación y utilización de herramientas. La analogía básica entre signos y herramientas descansa en la función mediadora que caracteriza a

ambos, mientras que la diferencia esencial entre signos y herramientas se relaciona con los distintos modos en que orientan la actividad humana.

Las herramientas sirven como conductores de la influencia humana en el objeto de la actividad, se hallan externamente orientadas y deben acarrear cambios en los objetos. Por otro lado, el signo no cambia absolutamente nada en el objeto de una operación psicológica; por consiguiente, está internamente orientado (Rodríguez, M. 1999).

Carrera, B., & Mazzarella, C. en (2001) **señalan tres ideas básicas que tienen relevancia en educación:**

I. Desarrollo psicológico visto de manera prospectiva. En el proceso educativo normalmente se evalúan las capacidades o funciones que el niño domina completamente y que ejerce de manera independiente, la idea es comprender en el curso de desarrollo, el surgimiento de lo que es nuevo (desarrollo de procesos que se encuentran en estado embrionario). La Zona de Desarrollo.

Próximo es el dominio psicológico en constante transformación, de manera que el educador debe intervenir en esta zona con el objeto de provocar en los estudiantes los avances que no sucederían espontáneamente.

II. Los procesos de aprendizaje ponen en marcha los procesos de desarrollo. La trayectoria del desarrollo es de afuera hacia adentro por medio de la internalización de los procesos interpsicológicos; de este modo, si se considera que el aprendizaje impulsa el desarrollo resulta que la escuela es el agente encargado y tiene un papel fundamental en la promoción del desarrollo psicológico del niño.

III. Intervención de otros miembros del grupo social como mediadores entre cultura e individuo. Esta interacción promueve los procesos interpsicológicos que posteriormente serán internalizados. La intervención deliberada de otros miembros de la cultura en el aprendizaje de los niños es

esencial para el proceso de desarrollo infantil. La escuela en cuanto a creación cultural de las sociedades letradas desempeña un papel especial en la construcción del desarrollo integral de los miembros de esas sociedades.

3. El Aprendizaje Significativo de Ausubel

Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. *(Rossell, C., Girón, V., Hernández, L., 2016)*

David Ausubel, Joseph Novak y Helen Hanesian, especialistas en psicología, en 1983 diseñaron la **teoría del aprendizaje significativo**, el primer modelo sistemático de aprendizaje cognitivo, según la cual para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas del estudiante. Debe quedar, el aprendizaje de un nuevo conocimiento depende de lo que ya se sabe, o dicho de otra forma, se comienza a construir el nuevo conocimiento a través de conceptos que ya se poseen. Aprendemos por la construcción de redes de conceptos, agregándoles nuevos conceptos (mapas de conceptos/mapas conceptuales) (Barrón, J., 2011).

Otro aspecto, igualmente importante, lo enuncian Ausubel, Novak y Hanesian cuando afirman que “el mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual aquella está vinculada” . En consecuencia, para aprender significativamente el nuevo conocimiento debe interactuar con la estructura de conocimiento existente. En esta línea, Ausubel plantea que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiendo por “estructura cognitiva “, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Lo crucial pues no es cómo se presenta la información, sino como la nueva información se integra en la estructura de conocimiento existente (Barrón, J., 2011).

Desde esta consideración, en el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la práctica docente. Ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes en blanco” o que el aprendizaje de los estudiantes comience de “cero”, pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio (Soria, M., Giménez, I., Fanlo, A., & Escanero, J. 2007).

Soria, M., Giménez, I., Fanlo, A., & Escanero, J. en (2007) mencionan que otro punto importante en la teoría del aprendizaje significativo se basa en que los conceptos tienen diferente profundidad, es decir, que los conceptos deben ir de lo más general a lo más específico. Consecuentemente, el material instruccional o pedagógico que se elabore deberá estar diseñado para superar el conocimiento memorístico general y tradicional de las aulas y lograr un aprendizaje más integrador, comprensivo, de largo plazo, autónomo y estimulante.

Por tanto, el aprendizaje es construcción del conocimiento donde todo ha de encajar de manera coherente y como señala Ballester en (2002), para que se produzca “aprendizaje auténtico, es decir un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente sometido al olvido, es necesario conectar la estrategia didáctica del profesorado con las ideas previas del estudiante y presentar la información de manera coherente y no arbitraria, “construyendo” , de manera sólida, los conceptos, interconectando los unos con los otros en forma de red del conocimiento” . En síntesis, se está hablando de un aprendizaje cognitivo y metacognitivo a la vez.

a. Condiciones para el aprendizaje significativo.

Soria, M., Giménez, I., Fanlo, A., & Escanero, J. (2007) mencionan que de acuerdo con la teoría del aprendizaje significativo para que se puedan dar aprendizajes de este tipo se requiere que se cumplan tres condiciones:

1. Significatividad lógica del material: se refiere a la estructura interna organizada (cohesión del contenido) que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados.

Para que un contenido sea lógicamente significativo se requiere una serie de matizaciones que afectan a: *definiciones y lenguaje* (precisión y consistencia -ausencia de ambigüedad-, definiciones de nuevos términos antes de ser utilizados y adecuado manejo del lenguaje), *datos empíricos y analogías* (justificación de su uso desde el punto de vista evolutivo, cuando son útiles para adquirir nuevos significados, cuando son útiles para aclarar significados pre-existentes), *enfoque crítico* (estimulación del análisis y la reflexión, estimulación de la formulación autónoma -vocabulario, conceptos, estructura conceptual-) y *epistemología* (consideración de los supuestos epistemológicos de cada disciplina -problemas generales de causalidad, categorización, investigación y mediación-, consideración de la estrategia distintiva de aprendizaje que se corresponde con sus contenidos particulares).

2. Significatividad psicológica del material: se refiere a que puedan establecerse relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos y los nuevos. Es relativo del estudiante que aprende y depende de sus relaciones anteriores.

Este punto es altamente crucial porque como señaló Piaget, el aprendizaje está condicionado por el nivel de desarrollo cognitivo del estudiante y a su vez, como observó Vygotsky, el aprendizaje es un motor del desarrollo cognitivo. En consecuencia, resulta extremadamente difícil separar desarrollo cognitivo de aprendizaje, sin olvidar que el punto central es el que el

aprendizaje es un proceso constructivo interno y en este sentido debería plantearse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer tal proceso.

3. **Motivación:** debe existir además una disposición subjetiva, una actitud favorable para el aprendizaje por parte del estudiante. Debe tenerse presente que la motivación es tanto un efecto como una causa del aprendizaje (Ballester, A., 2002).

En síntesis, para que se dé el aprendizaje significativo no es suficiente solamente con que el estudiante quiera aprender, es necesario que pueda aprender para lo cual los contenidos o material ha de tener significación lógica y psicológica.

Semejanzas entre Vygotsky y Piaget:

1. Se acercan a la psicología desde otras disciplinas
2. Están interesados en el origen de la función semiótica
3. Enfoque genético e histórico para analizar la forma de pensar de los adultos
4. Se oponen al asociacionismo y al positivismo experimentalista
5. Adopción de una posición organicista respecto al problema del aprendizaje.

Principales diferencias entre Vygotsky y Piaget:

1. Vygotsky estima que el aprendizaje puede actuar como facilitador de la reestructuración
2. Para Piaget los factores sociales pueden facilitar el desarrollo, aunque no determinan su curso

Características de constructivismo:

El ambiente de aprendizaje constructivista se puede diferenciar por cuatro características:

1. Proveer a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad, que evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real.
2. Enfatizar al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo.
3. Resaltar tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto.
4. Proporcionar entornos de aprendizaje constructivista fomentando la reflexión en la experiencia, permitiendo que el contexto y el contenido sean dependientes de la construcción del conocimiento. (Rossell, C., Girón, V., Hernández, L., 2016)

Objetivos Educativos del Constructivismo

Como en todo proceso de aprendizaje se va de lo general a lo específico, así la Teoría del Aprendizaje presenta como objetivo general: aprender mediante la construcción de conocimientos en base a las experiencias del estudiante, por medio de la realización de actividades que son de utilidad en el mundo real a través de los siguientes objetivos:

- ✓ Lograr un aprendizaje activo, mediante la participación de los propios estudiantes de manera constante, en actividades de contexto.
- ✓ Fomentar la creatividad e innovación en el proceso enseñanza/ aprendizaje.
- ✓ Favorecer el desarrollo de los procesos cognitivos y creativos, para que el estudiante desarrolle su autonomía e independencia.
- ✓ Lograr la interacción con su entorno, enfrentando las teorías con los hechos.
- ✓ Conseguir que los sujetos sean los responsables de su propio aprendizaje mediante la construcción de significados. (Rossell, C., Girón, V., Hernández, L., 2016)

Rol Docente

El papel del docente debe ser de moderador, coordinador, facilitador, mediador y al mismo tiempo participativo, es decir debe contextualizar las distintas actividades del proceso de aprendizaje.

Su docencia se debe basar en el uso y manejo de terminología cognitiva tal como Clasificar, analizar, predecir, crear, inferir, deducir, estimar, elaborar, pensar. Para ello la materia prima y fuentes primarias deben ser materiales físicos, interactivos y manipulables. Fomenta la participación activa no solo individual sino grupal con el planteamiento de cuestiones que necesitan respuestas muy bien reflexionadas (Rossell, C., Girón, V., Hernández, L., 2016).

Rol del Estudiante

El papel del estudiante en esta teoría del aprendizaje, es un papel constructor tanto de esquemas como de estructuras operatorias, Siendo el responsable último de su propio proceso de aprendizaje y el procesador activo de la información, construye el conocimiento por sí mismo y nadie puede sustituirle en esta tarea, ya que debe relacionar la información nueva con los conocimientos previos, para establecer relaciones entre elementos en base a la construcción del conocimiento y es así cuando da verdaderamente un significado a las informaciones que recibe (Rossell, C., Girón, V., Hernández, L., 2016).

Relación entre docentes y estudiantes:

- ✓ Participar activamente en las actividades propuestas.
- ✓ Proponer ideas.
- ✓ Defender ideas.
- ✓ Vincular sus ideas y las de los demás.
- ✓ Preguntar a otros para comprender y clarificar.

- ✓ Proponer soluciones.
- ✓ Escuchar tanto a sus pares como al coordinador o facilitador.
- ✓ Cumplir con las actividades propuestas.
- ✓ Cumplir con los plazos estipulados.

Realizando un análisis minucioso de las diferentes Teorías de Aprendizaje que abordé anteriormente y basándome en las necesidades de mi proyecto de investigación concluyo que, la teoría que satisface las necesidades de mi proyecto de investigación, es la Teoría constructivista basada en un aprendizaje mediante la experimentación donde, las personas aprenden la nueva información que se les presenta construyendo sobre el conocimiento que ya poseen.

El rediseño del programa de laboratorio de química como apoyo del aprendizaje del estudiante de biología, se basará en las características y objetivos que plantea la Teoría Constructivista.

2.5 ESTILOS DE APRENDIZAJE: CONCEPTO

Para Quiroga y Rodríguez (2002) “los estilos de aprendizaje son, rasgos cognitivos que reflejan diferencias cualitativas y cuantitativas individuales en la forma mental fruto de la integración de los aspectos cognitivos y afectivo-motivacionales del funcionamiento individual” por lo tanto, determinan la forma en que el aprendiz percibe, atiende, recuerda y/o piensa, como en general se hacen las cosas.

Castro y Guzmán en (2005), mencionan que los estilos de aprendizaje señalan la manera en que el estudiante percibe y procesa la información para construir su propio aprendizaje, éstos ofrecen indicadores que guían la forma de interactuar con la realidad.

No existe una única definición de estilos de aprendizaje, sino que son muchos los autores que dan su propia definición del término.

González en (2013) menciona que los **rasgos cognitivos** tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico), etc.

Dentro de los rasgos cognitivos encontramos los estilos de pensamiento que explican las diferencias entre los individuos en cuanto a la forma de atender, percibir y pensar. Estos rasgos se manifiestan en conductas como, por ejemplo:

- Necesidad o no de que se presenten los contenidos con estructura externa.
- Mayor o menor necesidad de dirección por parte del profesor.
- Preferir trabajar sólo o en grupos.
- Necesidad de que le presenten los contenidos contextualizados
- Grado de que le presenten los contenidos contextualizados.
- Grado de impulsividad o reflexividad a la hora de resolver un problema
- Sentidos predominantes (vista, oído, gusto, tacto, olfato) a la hora de captar y organizar la información, etc.

Los procesos perceptivos también están relacionados con los rasgos cognitivos. La percepción que el estudiante tenga del contexto y de la tarea, va a modificar el estilo de aprendizaje que el estudiante utilice en la realización de algunas tareas educativas.

Los **rasgos afectivos** se vinculan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje. Entre este tipo de rasgos podemos destacar:

- La motivación: es uno de los aspectos más importantes. Existe mucha diferencia entre los estudiantes que quieren aprender, que lo desean, que lo necesitan y aquellos que no muestran interés.
- Las expectativas.
- La experiencia previa.
- Las preferencias por los contenidos, asignaturas o temas.

Los **rasgos fisiológicos** están relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante.

2.5.1 TIPOS DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

Felder y Silverman (1988) abogan por que los estudiantes aprenden de diferentes maneras: por el oír y ver; reflexionando y actuando; razonamiento sea lógica o intuitiva; memorizando y visualizar y establecer analogías; ya sea de manera constante o en pequeños trozos y piezas de gran tamaño. También defienden que los estilos de enseñanza varían, como la preferencia de un educador para dar conferencias o demostrar, o para centrarse en principios o aplicaciones.

El modelo de Felder y Silverman clasifica los estilos de aprendizaje a partir de cinco dimensiones, las cuales están relacionadas con las respuestas que se puedan obtener a las siguientes preguntas, las cuales se presentan en la Tabla 2. Posteriormente se presentan en la Figura 2, las características personales de cada estilo de aprendizaje.

PREGUNTA	DIMENSIÓN DEL APRENDIZAJE Y ESTILOS	DESCRIPCIÓN DE LOS ESTILOS
¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?	Dimensión relativa al tipo de información: sensitivos-intuitivos	Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o sensitiva a la vista, al oído o a las sensaciones física e información interna o intuitiva a través de memorias, ideas, lecturas, etc.
¿A través de qué modalidad sensorial es más efectivamente percibida la	Dimensión relativa al tipo de estímulos preferenciales: visuales-verbales	Con respecto a la información externa, los estudiantes básicamente la reciben en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos,

información cognitiva?		demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.
¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?	Dimensión relativa a la forma de organizar la información inductivos-deductivos	Los estudiantes se sienten a gusto y entienden mejor la información si está organizada inductivamente donde los hechos y las observaciones se dan y los principios se infieren o deductivamente donde los principios se revelan y las consecuencias y aplicaciones se deducen.
¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?	Dimensión relativa a la forma de procesar y comprensión de la información: secuenciales-globales	El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento global que requiere de una visión integral.
¿Cómo prefiere el estudiante procesar la información?	Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información: activos-reflexivos	La información se puede procesar mediante tareas activas a través de compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o introspección.

Tabla 2. Clasificación de Estilos de Aprendizaje (Gómez, L., Aduna, A., García, E., Cisneros, A., & Padilla, J. 2004).

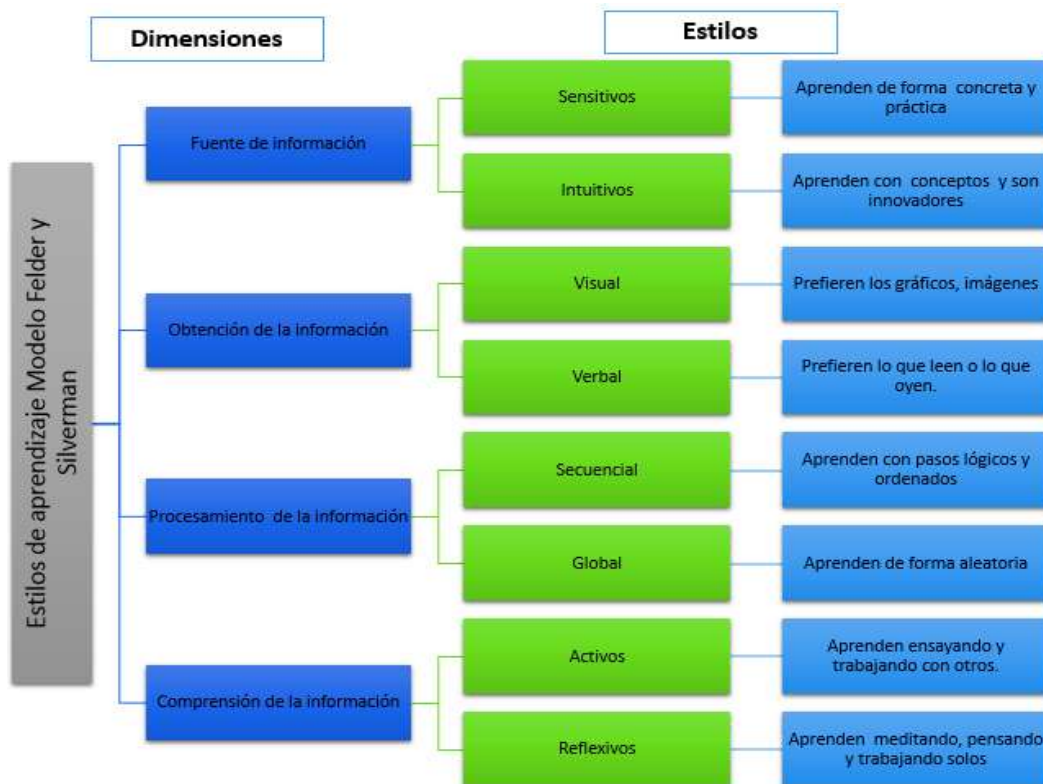


Figura 2. Características personales en los estilos de aprendizaje (Bolaño, N., Aguilera, H. Arciniegas, T., & Escobar, S. 2019).

2.5.2 FACTORES QUE AFECTAN EL APRENDIZAJE EN EL AULA Y LABORATORIO

Las observaciones del docente aportan cualidades que ha detectado en estudiantes con éxito académico, no comunes en todos los estudiantes, las cuales se han categorizado, de la siguiente manera:

- ✓ Actitudes y motivación que comprende: interés, curiosidad, metas, personalidad y hábitos de estudio.
- ✓ La sociabilidad comprende actividades grupales, tolerancia y ayuda mutua.
- ✓ La cognición y metacognición comprende conocimientos sobre áreas básicas, en habilidades cognitivas, de estrategia y creatividad.

Se considera que estas cualidades son altamente deseables para alcanzar buenos niveles de aprendizaje, que facilitan la construcción de conocimientos y la labor del docente tanto en el aula como en el laboratorio; por tanto, el estudiante al no contar con ellas o no desarrollarlas, su aprendizaje se ve afectado.

Para el docente, el interés y la motivación son dos factores básicos que mueven al estudiante hacia el aprendizaje; además considera que los hábitos de estudio son un factor importante en el aprendizaje y las actitudes que muestran son una consecuencia del interés que tiene el estudiante en alcanzar sus metas. Gómez (2003) comenta que los hábitos proceden de la influencia familiar o escolar, aunque menciona que puede ser una disciplina impuesta por el propio estudiante para autorregular su aprendizaje. En cuanto a las causas de la motivación, no queda claro si la motivación es previa al interés por el aprendizaje o es el aprendizaje y el éxito en algún aprendizaje lo que causa la motivación.

Varios docentes mencionan también que la personalidad y los estilos de aprendizaje son factores que contribuyen en la construcción de conocimiento tanto en el aula como en el laboratorio, ambos característicos de cada estudiante, y desarrollados desde la infancia y posiblemente aplicados o tomados en cuenta es sus estudios universitarios, (Delgado, U., Moreno, R., Flores, C., Arriaga, Y., 2015).

El proceso de construcción de conocimiento científico escolar requiere un esfuerzo o actividad mental, que le permita al estudiante interactuar con el conocimiento y apropiarlo. Dicha interacción debe realizarse de forma gradual y acorde con el proceso cognitivo en el cual el estudiante se encuentre según su edad; diferentes autores como Schwab, y Tamir (citados por Valverde, Jiménez & Viza 2006) asocian los procesos cognitivos en niveles o categorías experimentales. En estos niveles o categorías de experimentos se puede apreciar un entrenamiento práctico de abordaje experimental, que conceptualmente va desde los niveles bajos de prácticas de laboratorio tradicionales hasta los niveles altos que corresponden a prácticas de investigación.

Las actividades prácticas con niveles cognitivos de bajo orden, difícilmente generan un aprendizaje significativo en los estudiantes, estas prácticas suelen ser de tipo expositivo, de forma tradicional, donde el docente dirige el trabajo de laboratorio y estos solo tienen que repetir instrucciones facilitadas por él o leerlas según el manual. A diferencia de esto, las prácticas con mayores niveles de apertura corresponden a prácticas de investigación que constituyen una alternativa a las prácticas expositivas, donde los resultados no se conocen, el nivel de apertura es mayor, el estudiante genera su propio método de actuación y procedimiento, el estudiante se ve obligado a diseñar, desarrollar y conducir su propio experimento, formular hipótesis y predecir el resultado (Espinosa, E., González, K., & Hernández, L. T., 2016).

Por lo mencionado anteriormente se puede deducir que otro factor importante en el aprendizaje del estudiante, es la participación de él como actor principal en la construcción del conocimiento, y sólo la participación del docente deberá ser el de guía, no sólo en el laboratorio sino también en el aula.

2.5.3 ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA

En los tiempos actuales existe un cambio en los roles tanto del docente como del estudiante. El rol del docente debería ser el de un profesional capaz de crear y fomentar ambientes de aprendizaje implicando a los estudiantes en la búsqueda y elaboración del conocimiento, mediante las estrategias y actividades apropiadas.

No debemos ignorar las características del estudiante que llega al laboratorio, pues de acuerdo con sus intereses y necesidades, debemos adecuar nuestros métodos de enseñanza, de lo contrario, el aprendizaje no será significativo. El rol que desempeñe el estudiante debe ser, de manera activa en la construcción de su propio aprendizaje y no solo de receptor de información; debemos ayudar al desarrollo de un ser crítico, indagador, reflexivo, investigador y creativo.

Las estrategias de aprendizaje son creadas desde diferentes visiones y a partir de diversos aspectos. En el campo educativo han sido muchas las definiciones que se han propuesto para explicar este concepto. Riquelme (2018), las define como “Un conjunto de técnicas, medios y actividades que se adaptan al grupo al cual van dirigidas en busca de lograr un objetivo definido, con el fin de aumentar la efectividad del proceso de enseñanza”.

Además, menciona que para que un proceso de aprendizaje sea eficiente, debe tener uno o varios objetivos planteados, contenido de interés para el participante del proceso, una estrategia de aprendizaje adaptada y diseñada al entorno, técnicas de aprendizaje acertadas y por último contar con un método de evaluación, que nos permita determinar si los objetivos planteados fueron obtenidos. (Riquelme, 2018)

Los cambios producidos en las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, al responder a las nuevas necesidades formativas generadas por la sociedad, tienen como meta el “aprender a aprender”, con el consecuente desarrollo en todas las áreas y niveles de educación (Ontoria Peña et al., 2003).

El uso de estrategias requiere de un sistema que regule continuamente el desarrollo de los acontecimientos y decida, cuando sea preciso, qué conocimientos declarativos y procedimentales hay que recuperar, y cómo se deben coordinar para resolver cada nueva situación problema (Monereo et al., 2004). De hecho, las asignaturas correspondientes a las ciencias básicas están orientadas a que el estudiante obtenga las herramientas conceptuales, y principalmente las habilidades instrumentales, necesarias para la formación de un Licenciado en Biología.

2.5.4 MODIFICACIÓN Y REDISEÑO DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA

La discusión sobre la necesidad de modificar el currículo escolar está presente en todos los ámbitos: tanto desde el punto de vista de los investigadores en didáctica, como de los propios profesores en el aula. Y aunque el hablar del currículo implique una diversidad de consideraciones, como el currículo formal

oficial, operativo, oculto o nulo (Posner, 2005), lo cierto es que el currículo formal oficial, es decir, el documento donde se explicitan los contenidos de un curso, es el que constituye la base de la educación formal.

Específicamente en el caso de la química, algunos de los temas que se discuten sobre el currículo de la educación pre y universitaria tienen que ver con preguntas como: ¿la educación en química en estos niveles debe apelar a la alfabetización en ciencias, lo que significa que debe pensarse en una educación «para todo público», o más bien debe ser propedéutica y proveedora de conocimientos básicos para ayudar a la comprensión de futuras asignaturas, pensando en un público que seguirá estudios superiores o de posgrado en áreas científicas? (Van Berkelet al., 2000; Holman, 2002; Caamaño, 2006), ¿los contenidos de los currículos en química en los niveles medio superior y superior deben ser tan sólo un «extracto» de todo el cuerpo de conocimientos de esta disciplina, o solo son algunos conceptos «fundamentales» y bien elegidos los que deben abordarse? (Izquierdo, 2005). Y si esto es así, ¿cuáles son los «conocimientos fundamentales» que debe tener un estudiante al terminar la educación preuniversitaria? Y ¿cuáles son los «conocimientos que se debe profundizar» en un estudiante universitario?

La respuesta a estas interrogantes o retos no es trivial y aun no se tiene una respuesta como tal. Sin embargo, se considera que el primer paso es una revisión y análisis del currículo en ciencias químicas que permitan identificar la visión y propósitos del mismo y, a partir de ahí, hacer las modificaciones que permitan un diseño curricular que cumpla con las necesidades de los estudiantes en el contexto actual. En el caso de México, debido a nuestro precario nivel de escolaridad y a nuestras múltiples necesidades económicas y sociales, una investigación así se hace necesaria, a fin de caracterizar el currículo de las diversas disciplinas científicas y encontrar los aciertos y áreas de oportunidad que nos permitan tomar las mejores decisiones para modificarlo.

C A P Í T U L O III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La **Investigación-Acción** es considerada como un término general que relaciona a una extensa gama de estrategias elaboradas para optimar el sistema educativo y social.

Lomax (1990) define la investigación-acción como “una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora”. La intervención se basa en la investigación debido a que implica una indagación disciplinada.

Para Bartolomé (1986) la investigación-acción “es un proceso reflexivo que vincula dinámicamente la investigación, la acción y la formación, realizada por profesionales de las ciencias sociales, acerca de su propia práctica. Se lleva a cabo en equipo, con o sin ayuda de un facilitador externo al grupo”.

Es significativo el triángulo de Lewin (1946) que contempla la necesidad de la investigación, de la acción y de la formación como tres elementos esenciales para el desarrollo profesional (véase Figura 3). Los tres vértices del ángulo deben permanecer unidos en beneficio de sus tres componentes. La interacción entre las tres dimensiones del proceso reflexivo se representa bajo el esquema del triángulo.

La investigación-acción es vista como una indagación práctica realizada por el profesorado, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica docente educativa a través de ciclos de acción y reflexión.

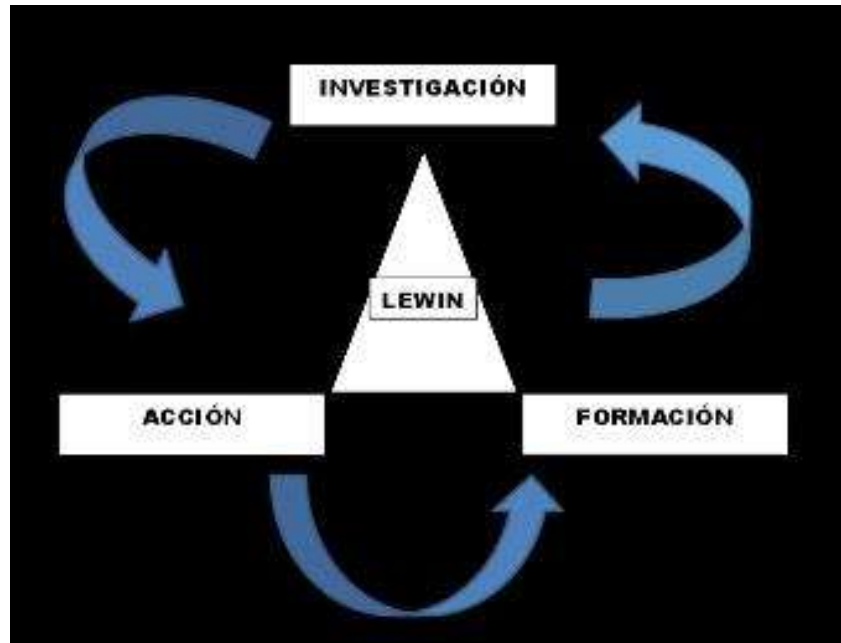


Fig. 3 Triángulo de Lewin

Características de la Investigación-Acción:

Lomax (1995) le atribuye seis rasgos:

1. Trata de buscar una mejora a través de la intervención.
2. Implica al investigador como foco principal de la investigación.
3. Es participativa, e implica a otras personas más como co-investigadores que como informantes.
4. Es una forma rigurosa de indagación que lleva a generar teoría de la práctica.
5. Necesita de una continua validación de testigos “educativos” desde el contexto al que sirve.
6. Es una forma pública de indagación.

Propósitos de la investigación acción:

Para Kemmís y McTaggart (1988), los principales beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. La investigación-acción propone mejorar

la educación a través del cambio y aprender a partir de las consecuencias de los cambios.

El propósito fundamental de la investigación-acción no es tanto la generación de conocimiento como el cuestionar las prácticas sociales y los valores que las integran con la finalidad de explicitarlos. La investigación-acción es un poderoso instrumento para reconstruir las prácticas y los discursos.

Al hilo de lo dicho, son metas de la investigación-acción:

- ✓ Mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica.
- ✓ Articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación.
- ✓ Acercarse a la realidad: vinculando el cambio y el conocimiento.
- ✓ Hacer protagonistas de la investigación al profesorado.

3.2 ENTRADA AL CAMPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación corresponde a un método cualitativo de tipo investigación-acción, en cuya intervención educativa el investigador participa como docente, a cargo del grupo objeto de estudio, iniciando con un diagnóstico de conocimientos previos, motivación de aprendizaje de la materia de Química Inorgánica y los índices de reprobación de la misma.

Es un estudio transversal, observacional en donde el universo es de 200 estudiantes del primer semestre de licenciatura en Biología y la muestra es de 10 estudiantes.

Durante la entrada al campo de investigación el primer paso fue realizar una entrevista con el área de química obteniéndose los siguientes resultados que han sido fundamentales para el rediseño del manual del laboratorio y por consecuencia para la intervención educativa.

En la reunión llevada a cabo con los profesores del área de química de la facultad de Biología se presentó la propuesta para realizar un rediseño del manual de

prácticas de laboratorio de Química Inorgánica, con la finalidad de impulsar el aprendizaje significativo en el estudiante de primer semestre de la licenciatura, haciendo hincapié en la necesidad de un cambio que contribuya a un aprendizaje significativo del estudiante; además de ser necesaria una modificación del orden y tratamiento de las prácticas.

De la reunión se obtuvieron los siguientes comentarios y puntos de partida para esta investigación:

- a.** Manifiestan que es difícil aplicar el manual rediseñado a todas las secciones. *“Consideran poco oportuno la aplicación del manual a todas las secciones, debido a que lo consideran un experimento y no están de acuerdo con ello”.*
- b.** Se observa resistencia a un cambio por parte de la mayoría de los profesores, principalmente los que imparten el laboratorio a un solo grupo. La mayoría de los profesores son personas mayores con más de 30 años de servicio, jubilados, que imparten el laboratorio por la cláusula 137 que existe dentro del contrato colectivo; además mencionan que *“es una pérdida de tiempo al tratar de abordar las prácticas de diferente manera, porque el estudiante ya no va a aprender, y ellos no van a gastar su tiempo en algo que necesite tiempo extra”.* El tiempo destinado para las prácticas de laboratorio es de tres horas y ellos actualmente, solo requieren de una hora para su realización.
- c.** Se pide que se inicie de cero la intervención, dejando de lado el diagnóstico que se tenía y además se permite trabajar con una sola sección. Se comenta *“Yo no voy a permitir que experimenten con mis estudiantes, con teorías nuevas que no se tiene certeza de que funcionen sus nuevos métodos y descompongan las cosas, siempre se han impartido de esta manera, porque tendríamos que hacer un cambio”.*
- d.** Se pide que el manual debe seguir conservando la estructura, títulos de las prácticas, información, experimentos; que sólo puedo anexar actividades que crea conveniente y que me sirvan para mi investigación.

- e. Justificando la necesidad de un cambio en el orden de las prácticas y apoyándonos en el programa de la teoría, logramos que los profesores observaran que no había una coherencia en el orden de las prácticas y que por eso era necesario este cambio, logrando su aceptación.
- f. Se le sugiere a la academia como parte de la intervención que se acepten dos exámenes prácticos durante el semestre, donde se podrá realizar una evaluación integral del estudiante, en el cual podremos observar sus habilidades cognitivas y destrezas en el manejo de material y equipo de laboratorio; logramos que se aceptaran como parte de una formación integral del estudiante.

Las adecuaciones, modificaciones y actividades que se proponen en esta intervención son varias, se da inicio con un nuevo diagnóstico, el cual se realiza a petición del área; modificación del orden de las prácticas, y un tratamiento diferente en las prácticas, a continuación, se mencionan algunas actividades:

1. Se propone un rediseño del manual basado en la teoría del constructivismo con un enfoque en competencias, contribuyendo a que el estudiante de manera gradual realice la construcción de aprendizajes sencillos hasta los más complejos, apropiándose de nuevos conceptos y los establezca como parte de su vida diaria, logrando de esta manera un aprendizaje significativo en cada uno de ellos.
2. Con la intención de guiar al estudiante en la construcción de su conocimiento de la mejor manera, se propone en cada práctica una actividad que consiste en realizar la activación de conocimientos previos con los que cuente el estudiante, o de alguna manera nos permita establecer el nivel cognitivo del estudiante y del grupo en general; de esta manera se establecerá un punto de partida. Esta actividad pretende llevarse a cabo al inicio de la práctica en un tiempo de 10 minutos.

3. Durante el desarrollo de la práctica se incentiva el trabajo colaborativo, la reflexión grupal e individual; además de la adquisición de habilidades y destrezas de cada integrante.
4. Se propone una actividad de cierre para cada práctica, esto nos permitirá contribuir en el aprendizaje significativo del estudiante.
5. Como evidencia de lo mencionado anteriormente se le pide al estudiante entregar un reporte, cubriendo todos los requisitos que marca la tabla de cotejo y rúbrica correspondiente a cada práctica.
6. Con el objetivo de promover un aprendizaje significativo y una educación integral en el estudiante, se proponen dos exámenes teórico-prácticos, en los cuales se observarán las habilidades y destrezas adquiridas por cada uno de ellos para la toma de decisiones, el manejo de material, la manera en que se desempeña en el laboratorio, su capacidad cognitiva, es punto clave para la toma de decisiones.
7. Como parte también de la nueva evaluación y de la nueva forma de trabajar con las prácticas de laboratorio, se propone una obra de teatro como proyecto final, cuyo requisito primordial es que tomen de base los nuevos conceptos construidos durante el desarrollo de las prácticas para escribir el guion de la obra, se revisará antes de ser presentada la obra, para constatar el manejo de conceptos. Cada estudiante tendrá un roll, el cual se evaluará durante la presentación de la obra. Este proyecto incentiva el trabajo colaborativo, la creatividad del estudiante, su pensamiento crítico y reflexivo.

3.2 CONTEXTO

La Facultad de Biología se encuentra dentro de ciudad Universitaria. La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se ubicada en la calle Avenida

Francisco J. Música S/N Ciudad Universitaria, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México. En la Figura 4, se presenta su ubicación geográfica.



Figura 4. Ciudad Universitaria.

Dentro del campus de la universidad, podemos encontrar áreas deportivas, una biblioteca central y una por facultad, un centro gastronómico e internet inalámbrico.

Morelia, es la ciudad más poblada y extensa del Estado de Michoacán, en un contexto urbano de nivel medio, aunque muchos estudiantes provienen de comunidades semiurbanas y rurales. La ciudad cuenta con varios lugares donde se promueven y/o difunde el arte y la cultura; con áreas de recreación en diferentes colonias.

La población estudiantil de la facultad de Biología, son estudiantes que provienen de diferentes municipios del estado de Michoacán, algunos provienen de diferentes estados de la república como son Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Guanajuato, pocos estudiantes son de la ciudad de Morelia.

La situación económica de la mayoría de los estudiantes de la facultad es media-baja. Los estudiantes de los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero su situación económica es de pobreza, por lo tanto, recurren a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, porque es la única universidad que cuenta con casas de estudiante o albergues estudiantiles.

Las casas de estudiante, les brindan a los estudiantes un lugar donde dormir, comer y estudiar de manera gratuita. Dentro de las casas de estudiante se promueve no solo la formación académica, si no la formación cultural y deportiva, para lograr una formación integral del estudiante.

La mayoría de los estudiantes utilizan como medio de transporte, el transporte público, algunos llegan en bicicleta o caminando.

La principal actividad económica de Morelia son los servicios, entre los que destacan los financieros, renta de inmobiliarios y turísticos, seguidos por la industria de construcción, la industria manufacturera y en último término las actividades del sector primario.

La Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo cuenta con una población total de 900 estudiantes, siendo la mayoría de la población los estudiantes de primer semestre.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudiantes de primer semestre es de 200 estudiantes, distribuidos en 8 secciones y en dos turnos matutino y vespertino, 4 de ellas en el turno matutino y las otras cuatro del turno vespertino. El turno en el que el estudiante cursa la licenciatura en el primer semestre es elegido por control escolar de la facultad al igual que la sección; a partir del segundo semestre el estudiante elige el turno y sección.

Debido a las características de la facultad, de que el estudiante a partir del segundo semestre el estudiante elige sección y la manera de inscripción es de acuerdo al promedio obtenido en el semestre anterior; es decir, los estudiantes que primero se inscriben son aquellos que tienen el promedio más alto y posteriormente los estudiantes que siguen de manera descendente, teniendo como últimos inscritos, los estudiantes con más bajo promedio.

Por lo mencionado anteriormente y con base a las características de la facultad, se tomará una muestra de 10 estudiantes, para llevar a cabo un buen proyecto de investigación, con estudiantes comprometidos.

3.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Estudiantes inscritos en primer semestre de la Facultad de Biología, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en el cual el profesor de la teoría permitió que se aplicara la intervención.

3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Estudiantes inscritos en primer semestre de la Facultad de Biología, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en el cual el profesor de la teoría no permitió que se aplicara la intervención.

3.5 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Entrevistas semiestructuradas que tienen como objetivo recolectar información del estudiante de ¿Cómo ha sido su contacto con la materia de química? ¿La asignatura de química se encuentra dentro del plan de estudios del bachillerato? ¿Cómo ha sido su desempeño en la materia de química y a qué le atribuye este desempeño?
- Instrumento para llevar a cabo el diagnóstico consta de una serie de preguntas acerca de conocimientos básicos de la materia de química; cuyo objetivo es cuantificar la cantidad de conocimientos previos con los que cuentan los estudiantes y de los cuales partiremos.

- Diseño de estrategias en el programa de laboratorio de química que favorezcan el aprendizaje significativo, donde el estudiante integre la parte teórica con la parte práctica y de esta manera lograr un aprendizaje integral de la materia de química. Trayendo como consecuencia un aumento en la eficiencia académica.
- Evaluación de la efectividad del programa, la cual se realizará una vez terminado el rediseño del manual de Laboratorio. Se aplicará con los estudiantes y se evaluará el aprendizaje de los estudiantes, comparando resultados con los del diagnóstico, puesto que, el objetivo de la presente investigación es ayudar en el aprendizaje del estudiante de Biología, para aumentar su aprovechamiento en la materia de química.

La propuesta del rediseño del manual, de la materia de Química Inorgánica tiene el propósito, de preparar a los estudiantes con bases sólidas y dotarlos de herramientas para la resolución de problemas en diferentes asignaturas que tengan relación con la química. Se pretende mejorar el aprendizaje de la asignatura de Química Inorgánica, proponiendo un aprendizaje participativo y basado en una filosofía constructivista que para ser aplicable debe ser autorregulado por el estudiante y lo vuelve útil y significativo. El estudiante se convierte en un elemento activo del proceso aprendizaje. El profesor se convierte en mediador del proceso enseñanza; él integra, organiza y coordina el trabajo asegurándose de la participación activa de todos los estudiantes.

3.6 ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS

La entrevista cualitativa es una técnica que podemos definir como una conversación extendida donde el intercambio de la información sirve para la recopilación de datos, que a su vez se emplearán para reconstruir los significados del tema de investigación. Esta entrevista se puede realizar con una sola persona o

con un grupo, moderada por el entrevistador, aunque no se trata de una dinámica grupal.

Por tanto, apoyándonos no sólo de esta técnica para la recolección de datos necesarios para nuestro tema de investigación, diseñamos tres instrumentos; el primero a manera de entrevista, el segundo en forma de examen de diagnóstico y el tercer instrumento a manera de encuesta (video), los cuales fueron aplicados en momentos diferentes, para lograr obtener la mayor información posible y que nos sirva de sustento para nuestro proyecto a desarrollar. Los tres diseños de instrumentos son aceptados dentro de la investigación acción para la recopilación de datos.

El primer instrumento fue diseñado con la intención de hacer un pequeño sondeo acerca de la materia de química, sus experiencias buenas o malas; adentrarnos poco a poco al tema de investigación. Este instrumento tipo entrevista consta de siete preguntas detonadoras, cuyo objetivo primordial es obtener información general acerca de la materia de química, su opinión acerca de la misma, si creen que existe alguna relación con la carrera que eligieron, además nos permitirá obtener información acerca de la persona que les impartió la materia, si contaba con el perfil o no, además de permitir establecer bases para nuestro campo de estudio.

INSTRUMENTO 1

ENTREVISTA

Nombre del estudiante:

Lugar de origen:

Lugar donde cursó el bachillerato:

- 1. ¿Cómo consideras que influye la materia de química en la Licenciatura?**
- 2. ¿Cómo consideras tus conocimientos en el área de química adquiridos durante el bachillerato?**

3. **¿Cómo aplicas la química en tu vida diaria?**
4. **¿En el bachillerato tuviste prácticas de laboratorio?**
5. **¿Fue tu primera opción la carrera de Biología?**
6. **¿Qué conceptos y/o material de laboratorio recuerdas?**
7. **¿Cuál era la profesión de tu profesor de química del bachillerato?**

El segundo instrumento consta de 10 preguntas de conceptos básicos de la materia de química, son preguntas de fácil definición, las cuales nos permitirán establecer bases cognitivas con las que cuentan los estudiantes de nuevo ingreso y los estudiantes repetidores.

Este instrumento se diseñó con el objetivo de llevar a cabo un diagnóstico acerca de conocimientos básicos de la materia de química y de esta manera cuantificar la cantidad de conocimientos previos con los que cuentan los estudiantes de primer semestre de la licenciatura en Biología.

INSTRUMENTO 2 **EXAMEN DIAGNÓSTICO**

Nombre del estudiante:

Instrucciones: Define los siguientes conceptos.

1. **Química:**
2. **Química Inorgánica:**
3. **Átomo y sub-partículas:**
4. **Molécula:**

5. Compuesto:

6. Enlace:

7. Tipos de enlace:

8. Solución:

9. Reacción química:

10. Escribe el símbolo y nombre de 10 elementos químicos:

Esta parte es primordial ya que será nuestra punta de lanza que nos permitirá realizar una buena propuesta de estrategias para el programa de laboratorio de química que favorezcan el aprendizaje significativo, donde el estudiante logre fusionar la parte teórica con la parte práctica y de esta manera lograr un aprendizaje integral de la materia de química, generando un aumento en la eficiencia académica.

El tercer instrumento tiene como objetivo conocer el motivo por el cual eligieron la licenciatura de Biología, las materias que les llaman la atención, si el profesor que les impartía la materia de química utilizaba alguna estrategia didáctica; por otra parte, nos permitiría evidenciar si dentro de su interés por la Biología se encuentra la materia de química.

Para este tercer instrumento se les pidió a los estudiantes filmar un video (Encuesta) en el cual contestaran las preguntas mencionadas anteriormente, esto nos permitiría, primero que nada, adaptarnos un poco al entorno digital en el que vive el estudiante, su celular es una herramienta esencial para su aprendizaje, además de salir de la zona de confort de aplicar encuestas de papel y lápiz.

INSTRUMENTO 3

ENCUESTA

Nombre del estudiante:

Grado:

Interés por la Carrera de Biología:

Materias que más te llaman la atención de la carrera:

Te gusta la materia de Química:

Cómo ha sido tu desempeño en la materia de Química:

Manera en la que tu profesor de bachillerato impartía clase:

El cuarto instrumento se tomó de un Manual de Estilos de Aprendizaje, considerado como un material auto-instruccional para docentes y orientadores educativos, por parte de la Secretaría de educación pública, (Gómez, L., Aduna, A., García, E., Cisneros, A., & Padilla, J. 2004) para la identificación de estilos de aprendizaje de los estudiantes. Este instrumento nos permitirá diseñar estrategias didácticas para que contribuyan a un aprendizaje significativo en el estudiante de Biología.

INSTRUMENTO 4

TEST PARA IDENTIFICACIÓN DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

INVENTARIO DE FELDER

Nombre del estudiante:

Instrucciones: Encierre en un círculo la opción “a” o “b” para indicar su respuesta a cada pregunta. Seleccionar solamente una respuesta para cada

pregunta. Si tanto “a” y “b” parecen aplicarse a usted, selecciones aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo:

- a) Si lo práctico.
- b) Si pienso en ello.

2. Me considero:

- a) Realista.
- b) Innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de:

- a) Una imagen.
- b) Palabras.

4. Tengo tendencia a:

- a) Entender los detalles de un tema, pero no ver claramente su estructura completa.
- b) Entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda:

- a) Hablar de ello.
- b) Pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso:

- a) Que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
- b) Que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de:

- a) Imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
- b) Instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo:

- a) Todas las partes, entiendo el total.

b) El total de algo, entiendo como encajan sus partes.

3.7 APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS Y ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS

El primer instrumento que se utilizó fue la entrevista; se aplicó en la primera sesión de laboratorio a 10 estudiantes, dentro de los cuales tenemos 3 estudiantes repetidores; la entrevista se llevó a cabo después de una breve explicación, en la cual se les informaba a los estudiantes que formarían parte de un proyecto de investigación, que tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de su aprendizaje significativo y mejor aprovechamiento académico; Esta explicación introductoria, la consideramos necesaria, ya que es preciso tener estudiantes participativos y comprometidos con el trabajo de investigación.

La aplicación de los primeros instrumentos permitió obtener información relevante acerca de ellos, sus intereses, lugar donde cursaron el bachillerato, si llevaron prácticas de laboratorio, si cuentan o no con conocimientos de la materia, además de darnos cuenta de cómo consideran ellos sus conocimientos en relación con la materia de química.

Los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos nos permitieron realizar la siguiente categorización, Figura 5.

En relación al segundo instrumento se aplicó al mismo grupo. Se tomó esta decisión de aplicar el segundo instrumento en la segunda sesión de laboratorio, porque era necesario establecer un diagnóstico de conocimientos con los que cuenta el estudiante, fruto del paso por otros niveles educativos; además, para que lo tomaran como parte de las actividades marcadas por el proyecto de investigación y no generara una predisposición por el hecho de escuchar la palabra examen. Se les pidió que contestaran de manera honesta y personal, para obtener resultados reales de los estudiantes de nuevo ingreso a la licenciatura en Biología.

En relación al tercer instrumento que se aplicó y que ellos llevaron a cabo en un entorno en el cual se sintieran en confianza de poder expresarse. Los resultados de la aplicación de este nos llevaron a obtener la siguiente categorización Figura 6.

El cuarto instrumento que aplicamos nos permitió identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, para de esta manera tomando en cuenta los diferentes estilos, diseñar las estrategias didácticas de aprendizaje.

La aplicación de los instrumentos descritos anteriormente nos permitió establecer las categorías de análisis de la investigación y de esta manera delimitar y generar las líneas de argumentación del trabajo. Así como diseñar estrategias didácticas de acuerdo a los estilos de aprendizaje presentes en la población de estudiantes que se tomaron como muestra, y de esta manera contribuir al aprendizaje significativo en el estudiante de Biología.

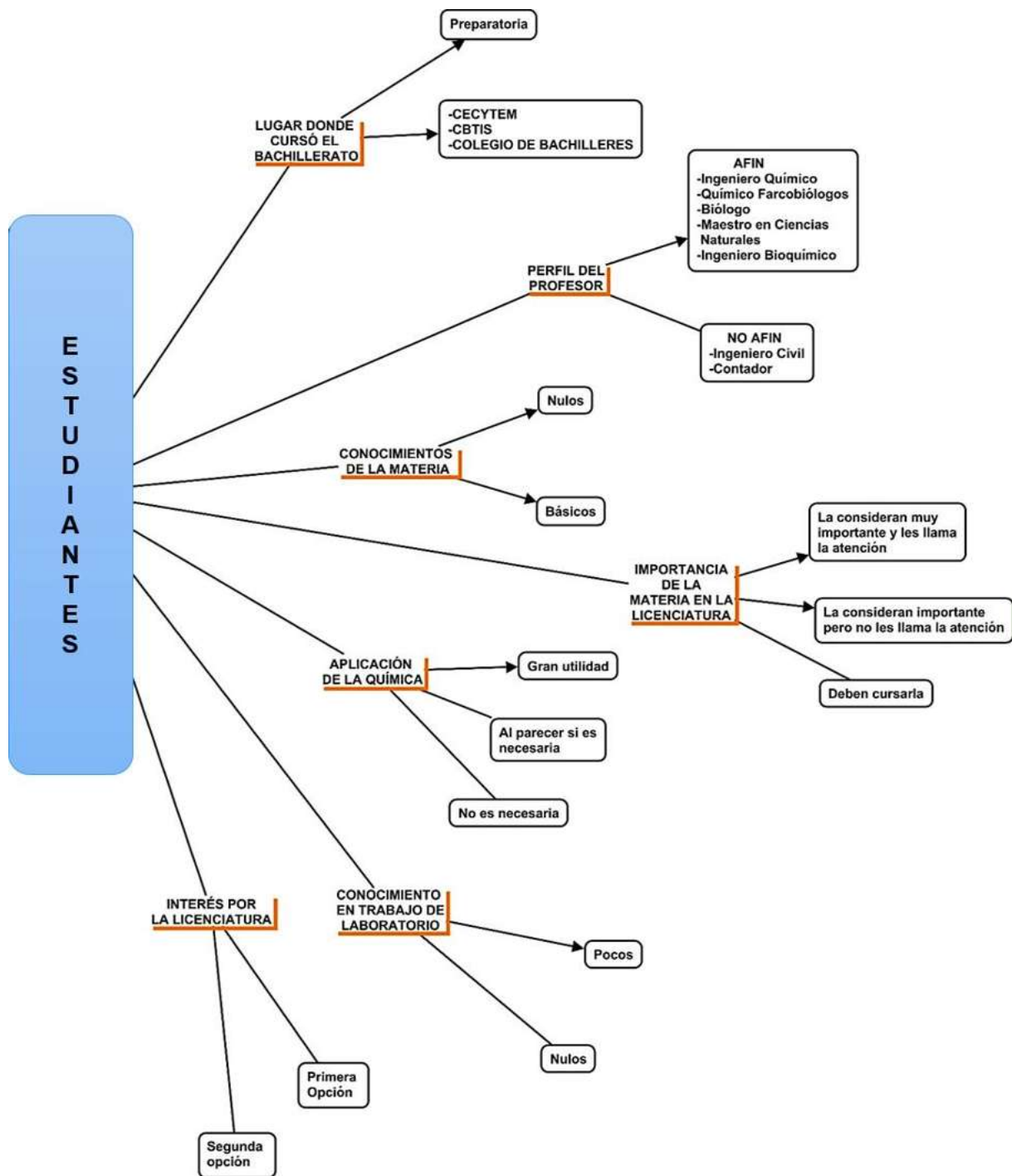


Figura 5. Categorización con base a la aplicación de dos instrumentos

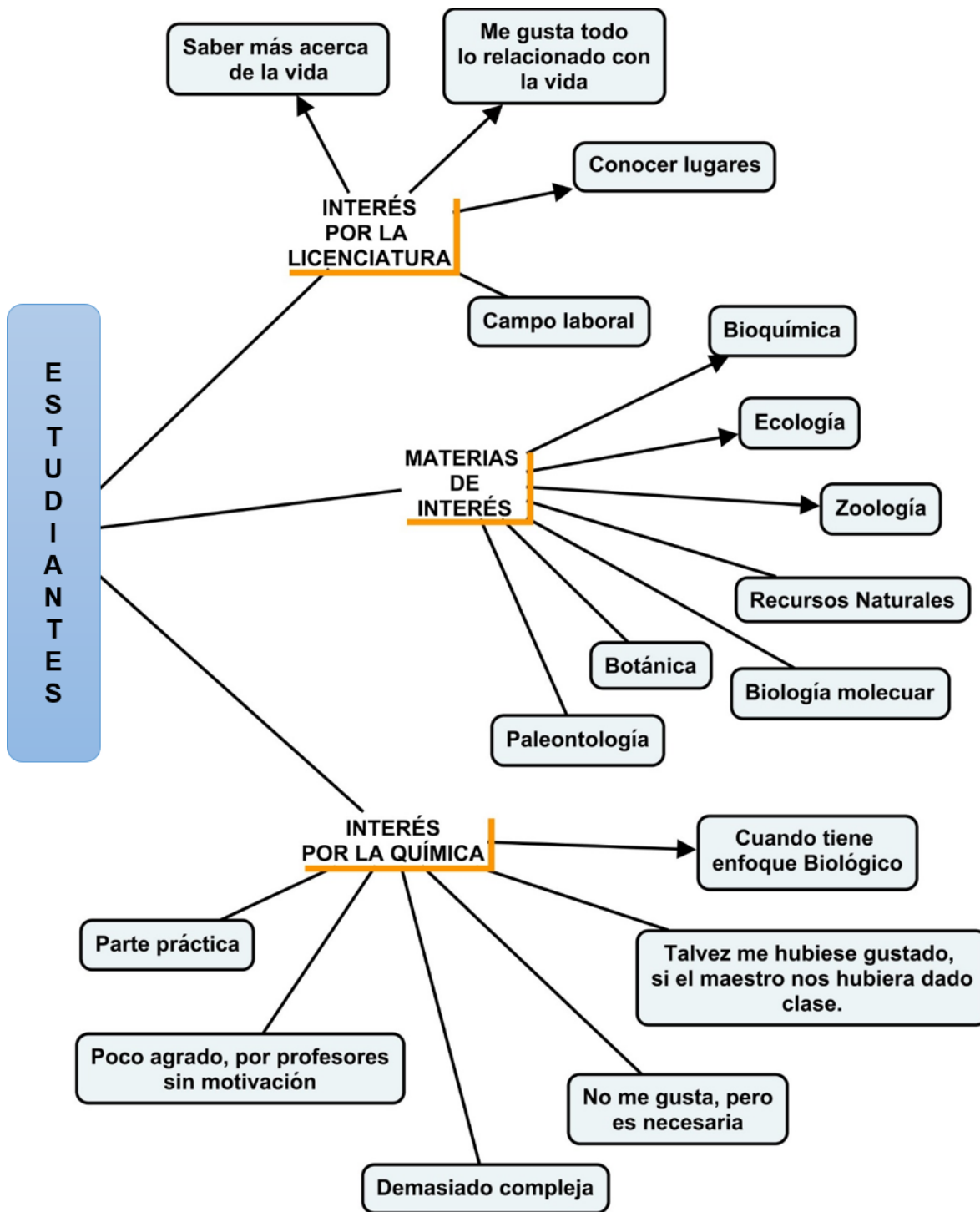








Figura 6. Categorización con base a la aplicación del tercer instrumento.

3.8 DEFINICIÓN DE CATEGORIAS DE ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

NOMBRE DE LA CATEGORÍA	DEFINICIÓN
<p>✚ PERFIL DEL DOCENTE</p>	<p>Este perfil corresponde a la función docente y a la función que realiza el personal técnico docente. Está integrado por cinco dimensiones que describen los dominios fundamentales del desempeño docente:</p> <ul style="list-style-type: none">✚ Dimensión 1: Un docente que conoce a sus estudiantes, sabe cómo aprenden y lo que deben aprender.✚ Dimensión 2: Un docente que organiza y evalúa el trabajo educativo y realiza una intervención didáctica pertinente.✚ Dimensión 3: Un docente que se reconoce como profesional que mejora continuamente para apoyar a los estudiantes en su aprendizaje.✚ Dimensión 4: Un docente que asume las responsabilidades legales y éticas inherentes a su profesión para el bienestar de los estudiantes.✚ Dimensión 5: Un docente que participa en el funcionamiento eficaz de la escuela y fomenta su vínculo con la comunidad para asegurar que todos los estudiantes concluyan con éxito su escolaridad, (Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente, 2014)

<p> CONOCIMIENTOS PREVIOS</p>	<p>Son las informaciones que ya tiene el estudiante como consecuencia de los contenidos incluidos en sus experiencias de aprendizaje. La concepción constructivista del aprendizaje señala la importancia de partir de los conocimientos previos tanto para la evaluación inicial, como para determinar los contenidos, para establecer un conflicto cognitivo, para brindar la ayuda adecuada, entre otras posibilidades, (Espinosa, E., et al., 2006).</p>
<p> ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</p>	<p>Acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados. Implica:</p> <ul style="list-style-type: none">  Una planificación del proceso de enseñanza aprendizaje.  Una gama de decisiones que el docente debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje, (Rojas, G. & Barriga, F. 2002).
<p> APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO</p>	<p>Es aquel en que el estudiante establece relaciones entre el nuevo contenido y sus conocimientos previos; esto es, atribuye significado a lo que debe aprender a partir de lo que ya conoce. Aprender significativamente supone siempre una memorización</p>

comprensiva y una funcionalidad de los contenidos aprendidos.

 **EVIDENCIA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:** son pruebas que determinan si un estudiante está aprendiendo. Este tipo de pruebas de aprendizaje es visible, objetivo y tangible. Es un tipo de evidencia que muestra exactamente qué ha y qué no ha aprendido un estudiante.

Las evidencias directas son claves para la evaluación de un programa, ya que dan información sobre el nivel de consecución de resultados dentro del programa. Estas evidencias suelen ser las más utilizadas como estadísticas en el ámbito institucional (Heritage, M. 2013).

3.9 DISEÑO Y PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA PROMOCIÓN DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA

Con base a las necesidades para la promoción de Aprendizaje Significativo dentro del laboratorio de Química Inorgánica, además tomando como base las categorías de análisis, cuyo trabajo de investigación gira entorno a ellas e integrando los estilos de aprendizaje de los estudiantes; por lo que se diseñaron las siguientes estrategias, con la finalidad de que el estudiante construya y se apropie de aprendizajes que le serán de gran utilidad en su formación universitaria y su futuro mundo laboral.

A continuación, se describirán las estrategias didácticas elegidas para formar parte del rediseño del manual de prácticas del laboratorio.

- ∞ **Estrategia didáctica 1:** Se propone una actividad generadora de información previa al inicio de cada sesión de laboratorio, estos pueden ser cuestionarios, dibujos, definición de conceptos, organizadores previos y pistas o claves tipográficas o discursivas, con el objetivo de establecer bases cognitivas y realizar el rescate de conocimientos previos con los que cuenta el estudiante. La actividad será individual y el tiempo destinado será de cinco minutos, para evitar el intercambio de información entre compañeros de equipo.
- ∞ **Estrategia didáctica 2:** Con la finalidad de que el estudiante tenga claro el procedimiento a llevar a cabo en cada práctica, en conjunto con sus compañeros, además de identificar las operaciones unitarias necesarias en cada experimento, así como la apropiación de habilidades y destrezas necesarias en todo estudiante del área de ciencias. Se les pide realizar el diagrama de bloques antes de cada sesión.
- ∞ **Estrategia didáctica 3:** Con el objetivo de promover una organización más adecuada de la información que se pretende que el estudiante aprenda, se propone la realización de mapas conceptuales como parte de las actividades de cierre de las sesiones de laboratorio. Esta estrategia nos permitirá propiciar el aprendizaje significativo en el estudiante.
- ∞ **Estrategia didáctica 4:** Dentro de las actividades de reforzamiento y con el propósito de ir construyendo un aprendizaje significativo e ir aumentando las redes cognitivas del estudiante, se propone la integración de sopa de letras, crucigramas, filmación del desarrollo experimental de la práctica (video), como parte de las actividades de cierre de las sesiones de laboratorio, los cuales se irán alternando en diferentes prácticas. La diversidad en estas actividades de cierre, se debe a los diferentes estilos de aprendizaje detectados dentro del grupo muestran.

- ∞ **Estrategia didáctica 5:** Con la intención de orientar y mantener la atención del estudiante en el desarrollo de prácticas de laboratorio se insertan ilustraciones dentro del manual de prácticas.
- ∞ **Estrategia didáctica 6:** Como parte de las actividades integrativas se propone la escritura y redacción de un cuento, pidiendo como requisito el uso de conceptos abordados en el laboratorio. El cuento se instala como un recurso propicio para el acercamiento del estudiante a la lectura imaginativa y creadora. Por ende, su valor educativo se reconoce de manera significativa y adicionalmente, se mejoran las competencias del Ser, el Saber Hacer y el Saber Ser dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ∞ **Estrategia didáctica 7:** Para la valoración integral en el estudiante, se proponen dos exámenes prácticos durante el semestre; los cuales consistirán en el desarrollo de una práctica en equipo, para promover el trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias en un estudiante de Biología como son: toma de decisiones, manejo de material y equipo de laboratorio, capacidad cognitiva
- ∞ **Estrategia didáctica 8:** Como parte de la evaluación final y como apoyo al aprendizaje significativo del estudiante, se les pide desarrollen una obra de teatro en equipo; cuyo guion tendrán que redactar, en el cual deberán integrar todos los temas abordados en las 10 sesiones del laboratorio; deberán asignar roles, diseñar escenografía, vestuario. El teatro es una herramienta empleada para estimular el aprendizaje cooperativo, autónomo, mejorar el vocabulario, la creatividad, la imaginación, el pensamiento crítico, y por otro lado contribuye a la construcción de un Aprendizaje significativo entorno a la Química Inorgánica.

Nota: Se anexa al final del trabajo de investigación la propuesta del Rediseño del Manual de Prácticas del Laboratorio de Química Inorgánica, con la integración de las estrategias didácticas propuestas anteriormente.

C A P Í T U L O I V

EVALUACIÓN DEL MODELO DE INTERVENCIÓN

La finalidad y objetivos de la educación son incentivar, desarrollar la personalidad, la inteligencia, formar a profesionales, científicos y capaces de ser creativos. Un aprendizaje significativo es funcional en la medida que los nuevos contenidos asimilados están disponibles para ser utilizados y/o aplicados en diferentes situaciones.

Para lograr un aprendizaje significativo en el estudiante se requiere tres condiciones: Significatividad lógica, significatividad psicológica del material y actitud favorable. Por tanto, el estudiante debe construir un aprendizaje significativo por sí solo, es decir, debe ser capaz de aprender a aprender y para ello debe estar dotado de herramientas denominadas estrategias cognitivas.

A continuación, en la Tabla 3, se describe el número de sesión, competencias a desarrollar y las evidencias a solicitar por sesión.

SESIONES	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	EVIDENCIA
Práctica No.1 Reconocimiento y aplicación del material del laboratorio.	<ul style="list-style-type: none">✚ Identifica y clasifica el material, equipo y sustancias más comunes en el laboratorio de Química Inorgánica.✚ Construye y deconstruye conceptos adquiridos a través de su formación académica.	<ul style="list-style-type: none">✚ Actividad previa.✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo.✚ Mapa conceptual como parte de la actividad de reforzamiento y cierre de la sesión.

	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Maneja conceptos generales y específicos de la materia y su clasificación. ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y de información. 	
<p>Práctica No. 2 Elementos, moléculas y mezclas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Construye y deconstruye conceptos adquiridos a través de la información proporcionada. ✚ Identifica las diferencias entre un elemento, una molécula y una mezcla, a través de sus propiedades químicas. ✚ Manipula con seguridad el material de laboratorio y las diferentes sustancias necesarias para el desarrollo de la práctica. ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y de información. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Actividad previa. ✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo. ✚ Resolución del crucigrama como parte de la actividad de reforzamiento y cierre de la sesión.
	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Comprueba experimentalmente algunas de las propiedades de los elementos de acuerdo al 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Actividad previa. ✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo. ✚ Completar imagen de la tabla periódica

<p>Práctica No. 3</p> <p>Breve estudio experimental de la periodicidad química.</p>	<p>grupo o familia a la que pertenecen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Construye y deconstruye conceptos a través de la información proporcionada ✚ Manipula con seguridad el material de laboratorio y las diferentes sustancias necesarias para el desarrollo de la práctica. ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y de información. 	<p>como parte de la actividad de reforzamiento y cierre de la sesión.</p>
<p>Práctica No.4</p> <p>Propiedades de las sustancias de acuerdo al tipo de enlace que poseen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Construye y deconstruye conceptos adquiridos a través de la información proporcionada. ✚ Identifica de manera experimental el tipo de enlace químico de las sustancias de acuerdo a las propiedades químicas que presentan. ✚ Manipula con seguridad el material de laboratorio y las diferentes sustancias necesarias para el desarrollo de la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Actividad previa. ✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo. ✚ Resolución del crucigrama como parte de la actividad integradora y cierre de la sesión.

	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y fuente de información. 	
<p>Práctica No.5 Reacciones químicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Observa e identifica los cambios físicos y químicos que ocurren durante una reacción química. ✚ Describe y representa una ecuación química con todos los elementos que la integran. ✚ Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo el proceso total de una reacción química. ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y de información. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Actividad previa. ✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo. ✚ Mapa conceptual como parte de la actividad de reforzamiento y cierre de la sesión
<p>Practica No. 6 Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Construye y se apropia de nuevos conceptos con ayuda de la información proporcionada ✚ Determina y observa el efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Actividad previa. ✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo. ✚ Resolución del crucigrama como parte de la actividad de reforzamiento y cierre de la sesión.

	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo los factores que afectan la velocidad de una reacción química. ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y de información. 	
<p>Práctica No. 7 Agentes oxidantes y reductores (proceso redox).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Construye conceptos que le son de gran utilidad y fundamento para poder comprender e identificar el elemento que se oxidan y se reducen. ✚ Analiza los procesos de transferencia de electrones con algunas reacciones que lleva acabo en su vida diaria. ✚ Comprueba los cambios de estado de oxidación que presentan los elementos al efectuarse la reacción. ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y de información. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Actividad previa. ✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo. ✚ Como parte de la actividad de reforzamiento y cierre de la sesión; escribe un pequeño cuento en la cual integres los conceptos nuevos con relación a este tema.

<p>Práctica No. 8 Soluciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Construye y deconstruye conceptos que le sirven de base para poder entender y aplicar el tema durante su formación académica. ✚ Se apropia de conceptos logrando realizar una buena interpretación y aplicación de las fórmulas en la resolución de ejercicios. ✚ Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo el proceso necesario para la preparación de diferentes soluciones. ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y de información. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Actividad previa. ✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo. ✚ Resolución del crucigrama como parte de la actividad de reforzamiento y cierre de la sesión.
<p>Práctica No. 9 Ácidos, bases y sales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Construye y deconstruye conceptos aplicables en su vida diaria y formación académica. ✚ Se apropia de conceptos que le ayudan a diferencias entre ácidos, bases y sales, 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Actividad previa. ✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo. ✚ Mapa conceptual como parte de la actividad de

	<p>así como sus propiedades mas comunes en la experiemntación química.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo el proceso necesario para la identificación de ácidos, bases y sales. ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y de información. 	<p>reforzamiento y cierre de la sesión</p>
<p>Práctica No. 10 Compuestos de coordinación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Construye y deconstruye conceptos aplicables en su vida diaria y formación académica. ✚ Se apropia de conceptos y demuestra un buen manejo del tema ✚ Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo el proceso necesario para obtención de un compuesto de coordinación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Actividad previa. ✚ Reporte con todos los elementos marcados en la lista de cotejo. ✚ Video realizado en conjunto con sus compañeros como parte de la actividad de reforzamiento y cierre de la sesión.

	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Utiliza las TIC'S como fuente de consulta y de información. 	
<p>Sesión No. 11 Presentación de obra de teatro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Trabaja de manera colaborativa con sus compañeros. ✚ Integra de manera eficiente y correcta en el guion de la obra, conceptos abordados en el laboratorio. ✚ Improvisa para resolver cualquier problema que se les presenta durante la puesta en escena. ✚ Dirige a sus compañeros de manera coordinada. ✚ Comprende cada uno de los conceptos que integran el guion de la obra. ✚ Desarrolla un aprendizaje autodirigido y autónomo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Guio de la obra de teatro. ✚ Vestuario. ✚ Escenografía. ✚ Video de la obra de teatro.

Tabla 3. Sesiones de intervención.

C A P Í T U L O V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS:

La aplicación de los instrumentos y estrategias didácticas descritos anteriormente, condujeron a la obtención de los siguientes resultados.

△ Con relación a la categoría de análisis: Perfil del docente

El perfil docente se define como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas en lo personal o laboral que un docente debe tener para desarrollar su práctica docente.

Este perfil es elemental en la formación del estudiante, de este depende una mejor enseñanza, para tal objetivo se requiere la incorporación de todas las áreas formativas con la finalidad de propiciar el aprendizaje significativo en el estudiante, mediante esta investigación se puede constatar que el aprendizaje basado en competencias, brinda las herramientas necesarias para que el estudiante adquiera una formación integral, que más tarde se verá reflejada en el ámbito laboral en la solución de problemas que tenga que enfrentar.

En la Tabla 4 se presentan los resultados y análisis de la intervención de la categoría Perfil docente.

Categoría que representa: <u>Perfil del docente</u>	¿Cuál era la profesión de tu profesor de química del bachillerato?	
Participante	Discurso	Análisis del investigador

Estudiante 1	Químico Farmacobióloga	Cuenta con conocimientos para impartir la materia.
Estudiante 2	Químico Farmacobióloga	Cuenta con perfil para impartir la materia. Cuenta con conocimientos para impartir la materia.
Estudiante 3	Biólogo	Cuenta con conocimientos para impartir la materia.
Estudiante 4	Laboratorista- Químico	Cuenta con conocimientos para impartir la materia.
Estudiante 5	Ingeniero civil	No cuenta con conocimientos para impartir la materia.
Estudiante 6	Químico Farmacobióloga	Cuenta con conocimientos para impartir la materia.
Estudiante 7	Químico Farmacobióloga	Cuenta con conocimientos para impartir la materia.
Estudiante 8	Dr. en Química	Cuenta con conocimientos para impartir la materia.
Estudiante 9	Ingeniero Bioquímico	Cuenta con conocimientos para impartir la materia.
Estudiante 10	Contador	No cuenta con conocimientos para impartir la materia.

Tabla 4. Categoría de perfil docente.

Análisis: La tabla 4 evidencia que la mayoría de los docentes que les impartieron la materia de química en el bachillerato cuentan con los conocimientos para impartir la materia, porque la mayoría tienen formación en Químicos a excepción de dos docentes que no cuentan con la formación en el área. Sin embargo, se deduce que, aunque el docente cuente con los conocimientos para impartir la materia, por otro lado, no podemos asegurar que cuente con el Perfil docente deseado (habilidades y estrategias para impartir la materia).

△ Con relación a la categoría de análisis: Conocimientos previos

Morales, en (2009) comenta que la concepción constructivista del aprendizaje se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en la escuela es promover los procesos de crecimiento personal del estudiante en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Bajo esta perspectiva, el aprendizaje ocurre sólo si se satisfacen una serie de condiciones: que el estudiante sea capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos, experiencias previas y familiares que posee en su estructura de conocimientos, que tiene la disposición de aprender significativamente y que los materiales o contenidos de aprendizaje tienen significado potencial o lógico.

En la Tabla 5 se presentan los resultados y análisis de la intervención de la categoría Conocimientos previos.

Categoría que representa: <u>Conocimientos previos</u>	¿Qué conceptos y/o material de laboratorio recuerdas?	
Participante	Discurso	Análisis del investigador
Estudiante 1	Bata, lentes, guantes, mechero de bunsen, pipeta, probeta y pinzas.	Cuenta con pocos conocimientos previos, de los cuales solo recuerda material de laboratorio.
Estudiante 2	Síntesis, descomposición, reacción, compuesto, átomo, elemento, cristalización, fusión, evaporación.	Cuenta con pocos conocimientos previos, de los cuales recuerda material de

	<p>Probeta, matraz, bureta, pipeta, piseta, tubos de ensaye, matraz Erlenmeyer, gradilla, mechero bunsen, reactivos.</p>	<p>laboratorio y conceptos importantes.</p>
Estudiante 3	<p>-----</p>	<p>No cuenta con conocimientos previos.</p>
Estudiante 4	<p>Matraz, vaso de precipitado, soporte universal, pipeta graduada, cubre y portaobjetos, tripie, tela de asbesto, matraz Kitasato, matraz bola, mecheros, caja de Petri.</p>	<p>Cuenta con conocimientos previos, de los cuales solo recuerda material de laboratorio.</p>
Estudiante 5	<p>_____</p>	<p>No cuenta con conocimientos previos.</p>
Estudiante 6	<p>Microscopio, cajas Petri, embudo, precipitados, tubos de ensaye, mechero de bunsen.</p>	<p>Cuenta con pocos conocimientos previos, de los cuales solo recuerda material de laboratorio.</p>
Estudiante 7	<p>Matraz Erlenmeyer, probeta, termómetro, tubos de ensaye, pinzas de tubo de ensaye, soporte universal.</p>	<p>Cuenta con pocos conocimientos previos, de los cuales solo recuerda material de laboratorio.</p>
Estudiante 8	<p>Matraz aforado, pinzas para bureta, matraz balón, pipeta Pasteur, crisol con pistilo, desecador, pipeta</p>	<p>Cuenta con conocimientos previos, de los cuales</p>

	graduada, balanza analítica, pipeta volumétrica, vidrios de reloj, probeta, mechero, vaso de precipitado.	solo recuerda material de laboratorio, nada conceptual.
Estudiante 9	Matraz, probeta, pipeta, mecheros, vidrios de reloj, microscopio, indicadores. En cuanto a conceptos no recuerdo ninguno.	Cuenta con pocos conocimientos previos, de los cuales solo recuerda material de laboratorio. Es claro que la parte conceptual se le dificulta.
Estudiante 10	Tubo de ensayo, agitador, vidrio de reloj, vaso de precipitado.	Cuenta con pocos conocimientos previos, de los cuales solo recuerda material de laboratorio.

Tabla 5. Categoría de Conocimientos previos.

Análisis: Se observa la mayoría de los estudiantes cuenta con pocos conocimientos previos, los cuales solo son nombres del material del material de laboratorio, pocos conceptos son los que recuerdan. También se observa que dos de los estudiantes no recuerdan nada, dejan en blanco la pregunta y uno de ellos coincide con la parte de que el profesor no cuenta con conocimientos para impartir la materia, debido a que su formación es en un área completamente diferente a la de química. Por lo tanto, se concluye que los estudiantes no cuentan con conocimientos previos y por lo tanto es aquí donde radica la dificultad de ellos para lograr construcción de aprendizajes con mayor grado de dificultad, cuando no cuentan con bases cognitivas que les sean de utilidad para un mejor aprovechamiento de la misma.

△ Con relación a la categoría de análisis: Estrategias didácticas

Una estrategia didáctica es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente.

Rojas y Barriga en (2002) comentan que las estrategias de aprendizaje, además de estar estrechamente relacionadas con el logro de los objetivos, debe promover el aprendizaje estratégico, donde las representaciones mentales (aprendizajes) tengan relación con el contexto de la persona que aprende y tenga relevancia para su cotidianidad.

Comprender y hacer uso de estrategias de aprendizaje permite y posibilita escenarios para la interacción, para intercambiar puntos de vistas hacia el conocimiento, para mantener una comunicación constante, para fortalecer la comunicación escrita y verbal, para potencializar el intercambio de ideas, dándoles la libertad a sus estudiantes de sentirse más cómodos en el momento de participar.

Categoría que representa: <u>Estrategias didácticas</u>	Manera en que tu profesor de bachillerato impartía clase:	
Participante	Discurso	Análisis del investigador
Estudiante 1	Escribía en el pizarrón y nosotros transcribíamos en el cuaderno.	El docente no hace uso de estrategias didácticas. Hace uso de la escuela tradicional.

		El estudiante es un actor pasivo.
Estudiante 2	Las clases eran con diapositivas, y resolvíamos ejercicios en equipo.	El docente hace poco uso de estrategias didácticas. sin embargo, promueve el trabajo colaborativo.
Estudiante 3	Presentación en Power Point y al final de cada unidad nos proporcionaba resumen a manera de guía de estudio y resolvíamos varios ejercicios. Siempre resolvía todas las dudas.	El docente hace uso de varias estrategias didácticas, contribuye en gran medida a la construcción y apropiación del aprendizaje en el estudiante.
Estudiante 4	Dictaba y resolvíamos ejercicios en equipo.	El docente no hace uso de estrategias didácticas. Hace uso de la escuela tradicional, además promueve el trabajo colaborativo.
Estudiante 5	El profesor sólo nos dictaba, nunca revisaba los ejercicios.	El docente no hace uso de estrategias didácticas. Hace uso de la escuela tradicional. El estudiante es un actor pasivo, ello no contribuye al desarrollo de un pensamiento crítico.
Estudiante 6	Con diapositivas.	El docente no hace uso de estrategias didácticas. El estudiante es un actor pasivo en su construcción de nuevos aprendizajes.

Estudiante 7	Resolvíamos ejercicios solo en clase y los conceptos nosotros los investigamos y, los revisamos entre todos.	El docente promueve el trabajo colaborativo, el aprendizaje autónomo y participativo.
Estudiante 8	Con diapositivas y ejercicios.	El docente hace poco uso de estrategias didácticas
Estudiante 9	Presentación en Power Point y al final de cada unidad nos proporcionaba un mapa conceptual o resumen, con muchas imágenes que hacia los apuntes muy llamativos.	El docente hace uso de varias estrategias didácticas, contribuye en gran medida a la construcción y apropiación del aprendizaje en el estudiante.
Estudiante 10	El profesor nos proporcionó un cuaderno de trabajo y solo íbamos contestando.	El docente no hace uso de estrategias didácticas. Hace uso de la escuela tradicional.

Tabla 6. Categoría de Estrategias didácticas.

Análisis: Con base en la tabla 6, presentada anteriormente se interpreta, que algunos docentes siguen impartiendo clase de manera tradicional, sin darse cuenta que el tipo de estudiantes y la manera en que aprenden es totalmente diferente. Adicionalmente, algunos docentes piensan que el uso de diapositivas en clases lo hace ser un profesor innovador, no obstante, no solo basta integrarlas a la clase, sino saber presentar la información, hacer las diapositivas atractivas y efectivas, que en verdad sean de apoyo de la clase.

Algunos profesores integraron algunas herramientas de organización de información como resúmenes, mapas conceptuales; así como actividades generadoras o de rescate de información como son la lluvia de ideas, que contribuyen al aprendizaje significativo, aprendizaje colaborativo, autónomo en el estudiante, sumado a la integración de organizadores de información, también la

integración de resolución de ejercicios en clase hace que el estudiante aumente su capacidad de análisis, el pensamiento crítico, su grado de observación, su capacidad de resolución de problemas; así como aprender a trabajar de manera colaborativa.

Se identifica que los profesores que no cuentan con el conocimiento en el área, no realizan propuestas diferentes de trabajo para hacer más llamativa la clase, podemos deducir que su forma de trabajo se debe a que le cuesta trabajo al docente identificar la mejor manera de impartir la materia y que es mejor quedarse en una zona segura de trabajo.

△ Con relación a la categoría de análisis: Aprendizaje Significativo

Este tipo de aprendizaje que es caracterizado por suponer la incorporación efectiva a la estructura mental del estudiante de los nuevos contenidos, que así pasan a formar parte de su memoria comprensiva. El aprendizaje significativo opera mediante el establecimiento de relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos del estudiante y el nuevo material. Este proceso exige: que el contenido sea potencialmente significativo, tanto desde el punto de vista lógico como psicológico, y que el estudiante esté motivado, (Marum, E.et al., 2006).

Asegurar que los aprendizajes escolares respondan efectivamente a estas características, se considera en la actualidad principio de intervención educativa.

Categoría que representa: <u>Aprendizaje Significativo</u>	¿Cómo aplicas la química en tu vida diaria?	
Participante	Discurso	Análisis del investigador

Estudiante 1	En observar los cambios químicos en el planeta, en accidentes industriales.	Menciona en términos generales la aplicabilidad de la química por lo tanto no cuenta con un aprendizaje significativo.
Estudiante 2	El simple hecho de respirar involucra la química; y en mi entorno las reacciones y procesos químicos siempre están sucediendo.	Menciona en términos generales la aplicabilidad de la química por lo tanto no cuenta con un aprendizaje significativo.
Estudiante 3	-----	No cuenta con un aprendizaje significativo.
Estudiante 4	En la mayoría de tus acciones cotidianas, al preparar comida.	No cuenta con un aprendizaje significativo.
Estudiante 5	En diferentes tareas del hogar, algunos productos dentro de nuestra vida diaria son químicos.	Menciona en términos generales la aplicabilidad de la química por lo tanto no cuenta con un aprendizaje significativo.
Estudiante 6	De muchas formas en la manera en la que comprendo las reacciones químicas.	No cuenta con un aprendizaje significativo.
Estudiante 7	-----	No cuenta con un aprendizaje significativo.

Estudiante 8	-----	No cuenta con un aprendizaje significativo.
Estudiante 9	De manera inconsciente, ya que nuestro organismo la usa para degradar alimentos a nosotros mismos al lavar trastes, ropa.	Menciona en términos generales la aplicabilidad de la química por lo tanto no cuenta con un aprendizaje significativo.
Estudiante 10	-----	No cuenta con un aprendizaje significativo.

Tabla 7. Categoría de Aprendizaje Significativo.

Análisis: En las respuestas de los estudiantes, citadas en la tabla 7, se puede apreciar la falta de aprendizajes significativos, la incapacidad de los estudiantes de relacionar su conocimiento en el área de química con su entorno; al no poder identificar la aplicabilidad de la materia, nos hace predecir la ausencia de aprendizajes significativos; coligado a ello, podemos identificar la ausencia de destreza para integrar los conceptos adquiridos durante su formación media superior, así de esta manera, lograr la construcción de redes cognitivas y el desarrollo con éxito de aprendizajes significativos.

△ Estilos de aprendizaje:

Análisis: De acuerdo al test “Inventario de Felder” aplicado para la identificación de estilos de aprendizaje de los estudiantes participantes, se evidencia que la gráfica (Figura 7) tiene una tendencia mayor a un estilo de aprendizaje activo, lo que nos hace darnos cuenta que este tipo de estudiantes son aquellos: tienden a

retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiéndola, aplicándola, explicándosela a otros) prefieren aprender ensayando y trabajando con otros, es decir el trabajo en equipo y colaborativo es el entorno ideal para poder aprender, por tanto, se tomó en cuenta este tipo de aprendizaje para diseñar estrategias didácticas donde ellos puedan explotar su máximo potencial.

El otro estilo de aprendizaje con mayor tendencia es el aprendizaje visual, es por ello que el rediseño del manual de prácticas incluye varias ilustraciones para hacerlo más atractivo al estudiante, recordando que este tipo de personas: recuerdan mejor lo que ven, prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, mapas conceptuales, todo lo relacionado a una imagen lo recuerdan con mayor facilidad, es por ello de la integración en el rediseño de estrategias didácticas que incluyan dibujar, resolver sopa de letras, crucigramas, integración de diagrama de bloques, entre otros.

Un estilo de aprendizaje que se detectó dentro del grupo muestra que fue el sensorial en menor tendencia, que no debemos dejar de lado aunque mínima su tendencia; el cual nos habla de un estudiante: concreto, práctico, orientado hacia hechos y procedimientos; les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos; tienden a ser pacientes con detalles; gustan de trabajo práctico (trabajo de laboratorio, por ejemplo); memorizan hechos con facilidad; no gustan de cursos a los que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real; la descripción mencionada anteriormente nos hace darnos cuenta que existen estudiantes con grandes aptitudes, sólo necesitan orientación, además de que se tomó este estilo de aprendizaje para el diseño de estrategias de aprendizaje, como son: elaboración de mapas conceptuales, resolución de crucigramas, resolución de ejercicios, redacción de un cuento rescatando conceptos, y la presentación de una obra de teatro que propicia el trabajo colaborativo.

Un estilo de aprendizaje con poca tendencia es el: secuencial, este estilo de aprendizaje nos hace darnos cuenta de que un estudiante que: aprende en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente

relacionado con el anterior; ordenados y lineales; cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos, es por ello que el rediseño integra un área donde el estudiante debe realizar un diagrama de bloques del procedimiento, este le ayudará a organizar las operaciones unitarias que deberá realizar de manera ordenada, paso a paso sin confundirlo, para que logre con éxito los resultados de la práctica.

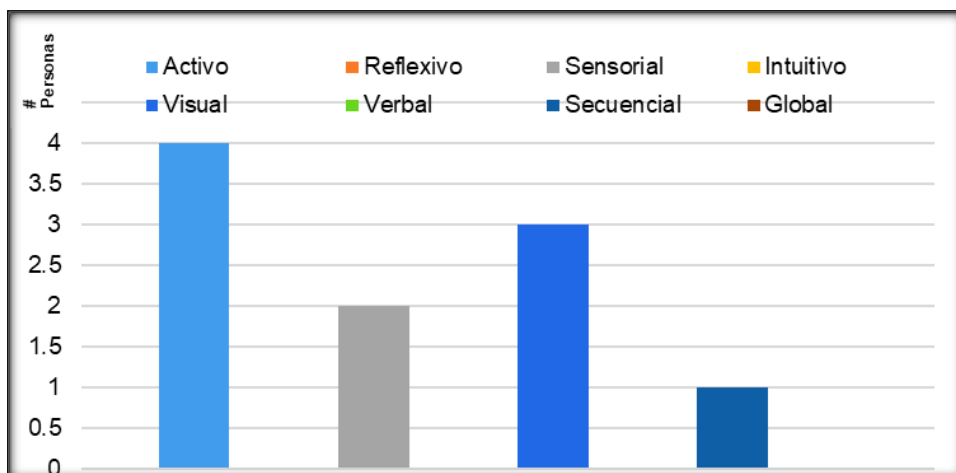


Figura 7. Estilos de aprendizaje en la muestra.

△ SESIONES DE LABORATORIO

Antes de iniciar el análisis de resultados de las sesiones de intervención, debemos tener presente que el cambio en el orden de las prácticas también forma parte del rediseño del manual, para contribuir al aprendizaje significativo del estudiante de Biología.

SESIONES	RESULTADO DE LA SESIÓN
	<p>1. En esta sesión se logra identificar el poco interés que tienen los estudiantes por la materia de química, debido al poco conocimiento en el área.</p>

Sesión No.1 Reconocimiento y aplicación del material del laboratorio.



2. La actividad previa pocos estudiantes contestaron completa la actividad, dentro de los cuales, un estudiante repetidor fueron uno de ellos.

3. Mencionan que el contestar el cuestionario antes de la práctica les ayuda un poco a recordar o en todo caso a entender el tema que se trabajará en el laboratorio.

4. La actividad previa les pareció interesante, aunque les asustó un poco porque pensaron que era examen.

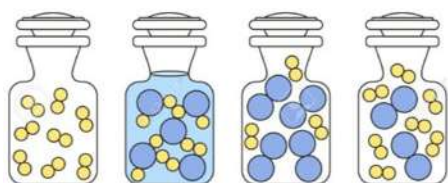
5. El reporte presentó algunas deficiencias en redacción, al estudiante se le dificulta identificar los puntos claves importantes de cada experimento.

6. La actividad de reforzamiento con la cual se dio por terminada la primera sesión, les pareció muy oportuna para organizar la información y además les sirva de resumen para posteriormente repasar para su examen práctico. Esta actividad nos permite identificar si logramos o no las competencias propuestas. Tuvimos pocos resultados favorables, debido al poco manejo de esta herramienta.

1. La actividad previa contribuye a la construcción y deconstrucción de conceptos importantes para la práctica y para el resto de las sesiones en el estudiante.

Sesión No. 2

Elementos, moléculas y mezclas.



2. Los estudiantes sugieren el cambio de lugar del cuestionario, para facilitar la actividad previa al inicio de la sesión.

3. Se observa que la indisciplina es un factor que contribuye a no lograr el aprendizaje esperado. La presencia de estudiantes repetidores contribuye un poco a la indisciplina del grupo, así como, a la falta de interés por parte del profesor titular, para darles clase.

4. Se les hace hincapié en la importancia de las observaciones detalladas de cada experimento para lograr la apropiación de aprendizajes nuevos relacionados con el tema en cuestión.

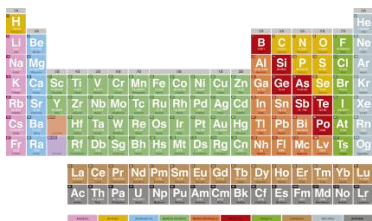
5. En relación al manejo del material de laboratorio, los estudiantes aún se muestran temerosos y poco trabajo colaborativo.

6. Se puntualiza que la conclusión no es un resumen de la práctica y se explica la forma de realizarlo.

7. En la actividad de cierre, la cual era la resolución de un crucigrama, el cual representa una actividad lúdica que contribuye a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y poco a poco ir construyendo aprendizajes significativos. Los estudiantes se muestran motivados porque la actividad les pareció divertida y de gran ayuda para cuantificar lo aprendido.

Sesión No. 3

Breve estudio experimental de la periodicidad química.

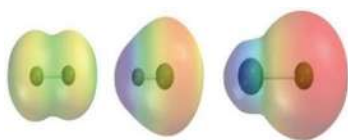


1. Solo el 50% de estudiantes responden en su totalidad la actividad previa, al resto les sigue pareciendo poco interesante la materia.
2. Dentro del grupo de intervención, se tienen estudiantes repetidores los cuales su intención no es aprender, si no únicamente pasar la materia.
3. El reporte muestra una mejora considerable en la presentación, los diagramas de bloques ya cumplen con los requisitos solicitados.
4. La bibliografía que utilizan para dar respuesta al cuestionario, poco a poco va mejorando.
5. La actividad de reforzamiento se les dificultó un poco para la realizarla, debido a que es un tema que aún no han visto en la teoría.

Sesión No.4

Propiedades de las sustancias de acuerdo al tipo de enlace que poseen.

1. La actividad previa presenta avances significativos en sus respuestas. Comentan que el resolver el cuestionario previo a la sesión de laboratorio, contribuye a tener un mejor desempeño en la actividad de apertura de la práctica.
2. Dos estudiantes repetidores que forman parte de la investigación, muestran poco interés por el trabajo de laboratorio, están más presionados por el resto de sus materias de semestres superiores o por acudir a sus viajes de práctica; el profesor de la teoría contribuye al poco interés,



debido a que les cancela clases y no llevan una continuidad en los temas.

3. El mapa mental que se integró en la introducción, fue un apoyo importante para que los estudiantes construyeran y deconstruyeran el tema de esta sesión.

4. Realizar las reacciones de cada experimento, forma parte de los temas que les parece complicados, aún no logran comprender en su totalidad el tema de reacciones químicas.

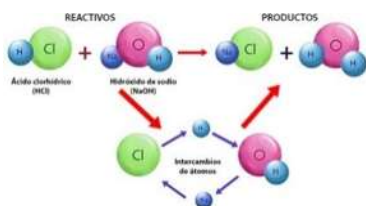
5. Muestran un avance considerable en la manipulación del material de laboratorio, poco a poco van desarrollando habilidades necesarias en el laboratorio (calentar, agitar, filtrar, sostener, sujetar, medir volúmenes)

6. En relación a la actividad de cierre, resolución de una sopa de letras, los estudiantes muestran una actitud de asombro y de disposición. La integración de la sopa de letras fue porque es un recurso didáctico entretenido y divertido, que facilita al estudiante el proceso de enseñanza-aprendizaje, incrementa la habilidad e identificación de cierto vocabulario aprendido; desarrolla una mejoría en la percepción y de búsqueda de respuestas.

7. Se trabajó un poco con el tema de reacciones químicas, para aclarar dudas acerca del tema y que se tengan mejores resultados.

Sesión No.5

Reacciones químicas.



Nota: Primer examen teórico- práctico que forma parte del rediseño y cambios en el trabajo del laboratorio.

El examen tiene como objetivo identificar los avances en los estudiantes, tanto en la parte teórica, como en la parte práctica; además de buscar mejorar el trabajo y aprendizaje colaborativo.

El examen se divide en dos partes. Parte uno: desarrollo experimental, trabajo en equipo. Parte dos: Evaluación teórica, evaluación de manera individual.

1. Los estudiantes muestran gran disposición para la realización del examen.

Se observa una gran mejoría en el trabajo colaborativo, lograron coordinarse para realizar los diferentes experimentos y posteriormente comentar los resultados y repasar un poco la parte teórica.

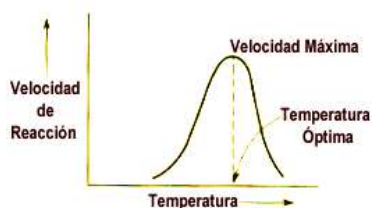
2. En la evaluación individual, la cual corresponde a la parte teórica. Los estudiantes aún muestran deficiencias en la parte conceptual; no obstante, logran construir conceptos nuevos.

3. De los 10 estudiantes que forman parte de la muestra para la investigación, el 80% aprobaron la evaluación, dentro de este porcentaje tenemos un estudiante repetidor. El resto de estudiantes, aun les cuesta definir conceptos, interpretar los experimentos y analizar los resultados.

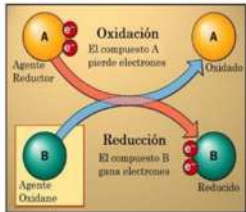
4. La actividad de cierre, el cual corresponde a la elaboración de un mapa conceptual, les ayudó a identificar los errores cometidos en el momento de la evaluación individual. Además, se observa la apropiación de conceptos abordados en las cinco sesiones de laboratorio.

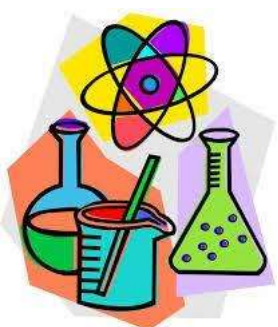
Sesión No. 6


Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.

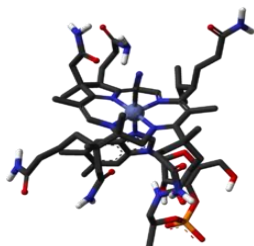


1. En la actividad de rescate de aprendizajes previos se observa indisciplina; la cual es mayor cuando no cuentan con un conocimiento previo.
2. Siguen mencionando la falta de clases teóricas; argumentan que el trabajo en el laboratorio ha sido de gran importancia para la construcción de su aprendizaje; además de la deconstrucción, integración y apropiación de nuevos conceptos.
3. Los organizadores de información como son los cuadros sinópticos contribuyen a la identificación y rescate de ideas principales del tema.
4. La presentación y calidad del reporte es de acuerdo a lo solicitado en la lista de cotejo, el estudiante poco a poco ha desarrollado la habilidad de trabajar con base a una rúbrica de evaluación.
5. Se observa un desarrollo en el pensamiento reflexivo del estudiante, además que logra identificar la aplicabilidad del tema en su vida diaria.
6. En la actividad de cierre, el cual consistía en la resolución de una sopa de letras; se

	<p>observa que el tiempo que tardan en terminar la actividad es menor que en las primeras sesiones donde la actividad de cierre era similar; teniendo presente que el uso de este tipo de estrategia en el aula, sirve para aumentar la capacidad de memoria, la capacidad para resolver problemas y para evitar el deterioro cognitivo. Esta actividad es recomendada para aumentar la capacidad de aprendizaje.</p>
<p>Sesión No. 7 Agentes oxidantes y reductores (proceso redox).</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La actividad previa presenta avances significativos en sus respuestas. Comentan que el resolver el cuestionario previo a la sesión de laboratorio, contribuye a tener un mejor desempeño en la actividad de apertura de la práctica. 2. Se observa un gran avance en el uso de las TIC's para la elaboración del reporte de la práctica; mencionan softwares que les facilitan la elaboración de mapas conceptuales, diagramas de bloques, reacciones químicas, blogs o tutoriales que les facilitan entender los temas de las prácticas de laboratorio, por tanto, podemos deducir que el promover el uso de las TIC's en el laboratorio contribuye a un aprendizaje significativo, activo y reflexivo. 3. La actividad de reforzamiento de la sesión, consistió en la redacción de un cuento relacionado con el tema en cuestión; el cual tenía como objetivo corroborar los aprendizajes adquiridos durante las siete sesiones, la

	<p>apropiación de nuevos conceptos, la capacidad de redacción, explotar su creatividad y de esta manera propiciar el aprendizaje significativo.</p> <p>La propuesta de esta estrategia aportó buena respuesta por parte del estudiante, salir de los cotidianos métodos de evaluación, los hace mostrar mayor interés; haciendo hincapié en que los mejores escenarios para el aprendizaje del estudiante son aquellos en donde el crea una situación de aprendizaje, donde el construye sus propias estructuras de pensamiento para la vida en un ambiente de libertad en el que fluye en su potencial creativo, obteniendo como resultado un aprendizaje significativo.</p> <p>Algunos estudiantes redactaron grandes historias.</p>
<p>Sesión No. 8 Soluciones</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La actitud en la actividad de aprendizajes previos ha mejorado poco a poco en el transcurso de las sesiones; algunos estudiantes lo han tomado como reto o competencia entre sus mismos compañeros para ver quién puede completar la actividad en un 100% y en menor tiempo. 2. Se observa un aumento considerable la confianza para manipular el material de laboratorio, manejar reactivos, equipos y resolver pequeños inconvenientes que se presentan durante la sesión. 3. El trabajo colaborativo, el trabajo entre pares, el trabajo coordinado, ha contribuido al

	<p>desarrollo de mejores actitudes para la realización de la práctica. El resolver dudas, el hacerlos entender que, aunque no hayan visto el tema en la teoría no significa que no puedan desarrollar con éxito la parte experimental; el crear un entorno de aprendizaje adecuado para cada sesión los hace avanzar cognitivamente.</p>
<p>Sesión No. 9 Ácidos, bases y sales.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El 90% de la muestra, de completar la actividad de rescate de aprendizajes previos. El 10% sigue argumentando que la química es muy difícil, sin darse la oportunidad de cambiar su actitud. 2. El reporte muestra pocas deficiencias, en el área de citar bibliografía y en la redacción de la conclusión. 3. Identificar gran cantidad de ejemplos de aplicabilidad del tema. 4. Recomiendan la integración de preguntas en el cuestionario que tengan mayor relación con la Biología.
<p>Sesión No. 10 Compuestos de coordinación.</p>	<p>Nota: Segundo examen teórico- práctico que forma parte del rediseño y cambios en el trabajo del laboratorio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El 90% de la muestra, de completar la actividad de rescate de aprendizajes previos. El 10% sigue argumentando que la química es muy difícil, sin darse la oportunidad de cambiar su actitud. 2. Se observa un aprendizaje autónomo.



3. Resuelven en su mayoría sin titubear las preguntas que se les hace de manera individual.

4. Se observa un desarrollo de habilidades y destrezas necesarias en el laboratorio, en la mayoría de los estudiantes, como son: pesar, medir, filtrar, calentar, verter, reducir volumen, interpretar resultados, resolución de problemas, capacidad de análisis, sintetiza información, utiliza bibliografía adecuada, integra conceptos nuevos, su comunicación es eficaz, debate de manera ordenada los resultados, realiza citas adecuadas de bibliografía, logra identificar con mayor facilidad la aplicabilidad de los temas abordados en el laboratorio, contribuye con el aprendizaje colaborativo.

5. Hacer uso correcto del diagrama de bloques y como consecuencia logra en conjunto con sus compañeros la síntesis del compuesto de coordinación.

6. Utiliza la rúbrica como guía efectiva, para la redacción y elaboración del reporte.

△ RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE ANÁLISIS EN LA INTERVENCIÓN

Presentación de obra de teatro, el estudiante:

1. En unidad con sus compañeros logra redactar el guion de la obra de teatro, integrando temas, conceptos relacionados con la materia, experimentos, manipulación de material de laboratorio, aplicabilidad de la química en su vida diaria. Entregan un buen guion.

2. Logra asignar roles, diseñar vestuario y escenografía, identifican quienes desempeñarían mejor el papel.
3. Identifica la contribución efectiva en el aprendizaje significativo en el estudiante, por parte de las estrategias didácticas propuestas como parte del rediseño del manual de prácticas.
4. Logra identificar la necesidad de contar con aprendizajes previos originados a partir de sus experiencias cotidianas, para poder transitar de: conceptos y temas sencillos a conceptos y temas más estructurados
5. Esta sesión es trascendental recalcar la importancia de contactar con un perfil docente para impartir la materia, no basta solo tener los conocimientos, sino tener las habilidades necesarias para ayudar al estudiante a ser un actor activo en la construcción de su aprendizaje.
6. Por lo antes mencionado, se deduce que el aprendizaje significativo tiene lugar cuando lo aprendido ha sido integrado a las redes cognitivas del estudiante, para lo cual, la acción de aprender se encuentra en relación directa no solo con la cantidad, sino también con la calidad de los aprendizajes previos realizados y las conexiones que se establecen entre ellos, siendo esto, proceso de inclusión, que imprime modificaciones tanto a la estructura integradora como a la que se integra, en otras palabras, a los contenidos de aprendizaje, resulta difícil que éstos puedan ser reproducidos “tal cual”; pero también por esto, la posibilidad de utilizar dichos conocimientos (su funcionalidad) es muy elevada, lo que no ocurre con la memoria mecánica), (Castillo, A., Marina, R., & González, M. 2013).

△ EVALUACIÓN CUANTITATIVA DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN

Analizando los resultados obtenidos de la evaluación cuantitativa global del curso podemos argumentar que las estrategias didácticas propuestas como parte del rediseño del manual de prácticas de laboratorio, resultaron efectivas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y de esta manera contribuir al aprendizaje significativo en el estudiante.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	PROMEDIO FINAL
Estudiante 1	9.8
Estudiante 2	9.0
Estudiante 3	10
Estudiante 4	8.0
Estudiante 5	9.4
Estudiante 6	9.1
Estudiante 7	9.6
Estudiante 8	8.0
Estudiante 9	8.8
Estudiante 10	8.6

Tabla 6. Calificaciones finales del grupo de intervención

Con los resultados obtenidos de la evaluación cuantitativa global del curso se argumenta que las estrategias didácticas propuestas como parte del rediseño del manual de prácticas de laboratorio, resultaron efectivas para mejorar el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje, contribuyendo al aprendizaje significativo en el estudiante.

La mayoría de los estudiantes mostraron una buena disposición durante la intervención, puesto que les resultó muy llamativa la forma de trabajo, no tan rígida, tomando en cuenta que la integración de nuevas actividades hace más flexible el trabajo práctico de la materia de química.

5.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con la presente intervención se lograron los resultados esperados, los cuales eran contribuir en el Aprendizaje significativo del estudiante, se observó un cambio actitudinal por parte de los estudiantes en el trabajo en el laboratorio.

Durante la intervención se observó un cambio gradual tanto actitudinal, como en la parte cognitiva en el estudiante. En cada sesión se lograba un avance en el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para el laboratorio de Química Inorgánica por ejemplo; identificación de las operaciones unitarias necesarias para

la realización de cada experimento, logrando la estructuración de un buen diagrama de bloques; uso y manejo correcto del material y equipo de laboratorio, construcción y deconstrucción de conceptos, conjuntamente de su uso correcto e integración de ellos en su formación académica; un buen manejo e interpretación de resultados obtenidos en la práctica; toma de decisiones oportunas durante el trabajo experimental lo que denota un buen desarrollo del pensamiento crítico; además de un trabajo cooperativo y colaborativo.

Es importante mencionar que no sólo hubo un cambio por parte de los estudiantes; también se observó un cambio en la docente a medida que avanzaba la intervención. La actitud y la disposición por parte de ella para resolver cualquier inconveniente que se presentó durante la intervención, fueron pieza clave en la construcción de ambientes favorables de aprendizaje; motivando la participación activa de los estudiantes, contribuyendo en gran medida al aprendizaje colaborativo en cada uno, además de la apropiación de nuevos conocimientos que nos conducirán a dar un buen soporte en el desarrollo de aprendizajes significativos.

Con relación a la categoría I Perfil docente: Es de suma importancia mencionar que esta categoría de análisis apoya el desarrollo del aprendizaje significativo en el estudiante; no solo basta con tener la formación académica para impartir el curso, también es necesario contar con el conocimiento de estrategias didácticas para la construcción de ambientes favorables de aprendizajes, que serán de gran ayuda para que el estudiante tenga un mejor desempeño en el curso. La mayoría de los profesores que imparten la materia de Química Inorgánica dentro de la facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, cuenta con la formación académica, pero pocos cuentan con una formación pedagógica

La categoría II Conocimientos previos: Incentiva la necesidad de establecer un parámetro cognitivo en el estudiante, para tener punto de partida en cualquier tema que se quiera desarrollar. Esta categoría sirvió para dejar de lado los supuestos de lo que debe saber o no el estudiante; es mejor partir de la certeza, de lo que sabe y poco a poco ir avanzado en la construcción de aprendizajes, aumentando sus redes cognitivas, es decir, transitando de un conocimiento sencillo a uno más complejo;

haciéndolo un actor activo de su formación académica. Poco a poco a medida que avanzaba la intervención cada uno de los estudiantes identificaban y manifestaban la necesidad de contar con aprendizajes previos, para favorecer un mejor desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje durante cada sesión, teniendo mejores resultados en las actividades que se les pedía desarrollar.

La categoría III Estrategias Didácticas: Favorecen la construcción de conocimiento en el estudiante; se dice que una estrategia didáctica no es valiosa en sí misma; su valor dependerá de su buena aplicación por parte del docente, para generar ambientes más gratos y propicios para el aprendizaje y en este caso una buena formación universitaria. El proceso de enseñanza-aprendizaje es una actividad que requiere organización y planificación por parte del docente, quien debe dar forma a las actividades, pensar en las metodologías y recursos más apropiados para que los contenidos se puedan comunicar a los estudiantes de la manera más efectiva posible. Dichos contenidos constituyen los conocimientos, habilidades y actitudes esenciales que un estudiante universitario debe dominar para lograr un desempeño competente. Por tanto, no solo basta saber lo que queremos lograr, también es necesario saber la ruta y las herramientas con las que se cuenta para poder conseguirlo.

La diversidad de estrategias didácticas aplicadas en el trabajo de laboratorio, lograron despertar el interés en el estudiante por aprender química; debido a que la aplicación de ellas hace menos tediosas las sesiones de laboratorio, manteniendo una participación activa por parte de los estudiantes.

Se observó una buena aceptación por parte de los estudiantes al implementar la diversas estrategias de aprendizaje, trayendo como consecuencia buenos resultados, por ejemplo: un cambio actitudinal no solo en los estudiantes, un cambio en la idea que tienen los estudiantes de que la materia de química es difícil, porque cada sesión contribuía a entender lo visto en teoría, aprendieron a trabajar de manera cooperativa, y a resolver de manera conjunta los inconvenientes que se les presentaban; todo lo mencionado anteriormente coadyuvó para lograr aprendizajes significativos en el estudiante en formación.

La categoría IV Aprendizaje Significativo: Es la pieza que completa nuestro rompecabezas. Esta categoría es integrativa y transformativa, porque busca que no solo que el estudiante aprenda de forma teórica, si no que vaya más allá de solo saber; también aprenda a saber hacer y saber ser, para de esta manera lograr el objetivo de nuestra intervención; construcción de un aprendizaje que no solo tenga una utilidad momentánea, sino una utilidad significativa para su formación académica y su futura vida laboral. En la intervención se identificó a partir de la tercera sesión, la existencia de aprendizajes significativos en el estudiante; en un inicio le era difícil identificar la utilidad del tema en su formación académica, en su vida diaria, o en su futura vida laboral, pero poco a poco a medida que avanzaba la intervención se observó un cambio cognitivo gradual, que se manifestaba con una mejor comprensión de los temas, apropiación de integración de conceptos y una correcta resolución de actividades.

Como parte final del trabajo de intervención, el cual finalizó con la redacción, estructuración y presentación de una obra de teatro; así, de esta manera, pudimos corroborar la adquisición e integración de conceptos, deconstrucción de estos, manejo de técnicas, desarrollo de pensamientos crítico, resolución de problemas de manera colaborativa, trabajo cooperativo; es decir la presencia de habilidades y destrezas.

C A P Í T U L O VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las diferentes conclusiones que el trabajo de investigación produjo; mismas que me permiten realizar propuestas de integración de estrategias didácticas dentro del Manual de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica, como apoyo al aprendizaje significativo del estudiante de primer semestre de la licenciatura en Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Con base a los objetivos específicos planteados, el trabajo de investigación inició con la parte del diagnóstico, a través de la aplicación de instrumentos y técnicas de recopilación de datos, así como su análisis de estos. Con el diagnóstico se observó que la reprobación de la materia de Química Inorgánica y falta de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes de la Licenciatura en Biología, es multifactorial; destacando: la falta de motivación que presentan los estudiantes para aprender, la carencia de relacionar los contenidos de dicha materia con otras materias y laboratorios que se vinculan directamente con la profesión en cuestión, la ausencia de conocimientos y la carencia del perfil docente para facilitar el aprendizaje de química desde la perspectiva de los estudiantes.

Por lo mencionado anteriormente, es necesario realizar un rediseño en los contenidos, programas de la materia de química y manuales de prácticas de laboratorio, que sean acordes entre sí para facilitar integración de los conocimientos obtenidos en la teoría, con la parte práctica; así como sugerir y promover la actualización docente, tomando en cuenta la necesidad de sensibilizar a los maestros de la importancia de motivar a los estudiantes al aprendizaje y aplicación de los conocimientos, que propicie el aprendizaje significativo.

Para estimular el aprendizaje significativo se partió de la premisa “es necesario realizar un rescate de conocimientos previos en cada sesión de laboratorio”, el cual tuvo como objetivo establecer un punto de partida cognitivo y ayudar al estudiante

a darse cuenta que todos los conocimientos que va adquiriendo durante su formación académica son necesarios para ir construyendo un acervo académico que coadyuve en la construcción de aprendizajes más complejos.

Por lo antes mencionado se propuso dentro del rediseño del manual de prácticas, la integración de actividades previas con la cuales se dé inicio a la sesión de laboratorio y que contribuya a la recuperación de conocimientos previos. Estas actividades tienen como objetivo, apoyar no sólo al docente, sino en mayor proporción al estudiante; al docente le permite darse cuenta, cuánto sabe el estudiante y al estudiante le ayuda a identificar sus debilidades y fortalezas en algún conocimiento necesario para un mejor entendimiento del tema.

Para el diseño de esta estrategia didáctica, se analizaron en cuenta los diferentes estilos de aprendizajes existentes de la muestra, para no centrarse en solo estilo y producir una desmotivación en los estudiantes. Las actividades previas que se trabajaron fueron: cuestionarios, crucigramas, sopa de letras, elaboración de dibujos; las cuales tuvieron gran aceptación.

También el rediseño del manual de prácticas incluye una actividad de cierre de la sesión, Esta actividad tiene como objetivo, ayudar al docente a corroborar lo aprendido por parte del estudiante, además si era necesario una adecuación o modificación en la estrategia didáctica propuesta y al estudiante le servía para cuantificar lo aprendido durante esa sesión y las anteriores.

Para el diseño de esta actividad, también se consideraron los diferentes estilos de aprendizaje, es por ello que se proponen actividades que van desde la elaboración de un mapa conceptual, la integración de imágenes que ayuden a la redacción y estructuración de una historieta, filmación de un video relacionado con el tema y que tenga un sustento científico, de igual modo, integramos la resolución de crucigramas, sopa de letras y para finalizar el trabajo de investigación una puesta en escena de una obra de teatro. Además de tomar en cuenta que ahora los estudiantes pertenecen a una generación nativa de la era digital, donde el uso de las TIC's, es de suma importancia en la construcción de su aprendizaje.

Las actividades de cierre en general tuvieron gran aceptación por parte de los estudiantes; además que influyó en la eliminación de la idea en los estudiantes “la materia de química es complicada”.

Además de la integración de las actividades antes mencionadas dentro del rediseño del manual, también se integraron imágenes que ayudan a una mayor comprensión de la teoría e identificación de operaciones unitarias de cada experimento. Se integraron espacios específicos para la realización de diagramas de bloques, realización de esquemas de lo observado. Con la finalidad de ayudar al estudiante a mejorar la forma en que organiza la información requerida.

Podemos concluir que el rediseño del manual de prácticas del laboratorio de Química Inorgánica tuvo como consecuencia un aumento en el índice de aprobación de la materia.

Finalmente puedo comentar que el desarrollo de este trabajo de investigación, logró un cambio en la calidad de las clases que imparto, poniendo siempre en primer lugar al estudiante como actor principal de su aprendizaje y tomando como herramienta todo en las materias que forman parte de este posgrado; cada unidad de aprendizaje ayudó a fortalecer mis debilidades pedagógicas como docente y a potencializar mis fortalezas.

Siempre recordando que una buena clase no solo exige la comunicación del saber; se requiere de ir más allá de la simple emisión de información, que fomenta la pasividad del estudiante, sino que se debe avanzar hacia una cultura de enseñanza que despierte el espíritu activo a través de la participación en la búsqueda de conocimientos nuevos. Si se pretende alcanzar una enseñanza científica, se requiere un principio rector del saber organizado, demostrado y digno de llamarse “hacer ciencia”, y tal principio es el método y la reflexión, que, sin su existencia, todo saber sería caótico. La ciencia impartida sin reflexión crítica, se reduce tan sólo a la repetición de la escuela tradicional y memorística.

Por tanto, es momento de fomentar un cambio radical en nuestra manera de impartir clase, de salir de nuestra zona de confort. Por lo antes mencionado, podemos

mencionar que el objetivo fundamental del posgrado en Educación y Docencia, es lograr un cambio en el docente, en su práctica y la labor diaria, el cual se cumplió totalmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo (Vol. 3). México: Trillas.

Ausubel, D., Novak, J., y Hanesian, H. (1997). Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas.

Ballester, A (2002). "El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula". Depósito legal PM 1838-2002. www.pensamientoestrategico.com.

Ballester, R. (2002). Habilidades sociales: evaluación y tratamiento. Madrid: Síntesis.

Barrón, J. P. (2011). El aprendizaje significativo para una mejor educación. La educación intercultural en la universidad, 3(4).

Bernal, D. (2018). Arte y Pedagogía. Jefa del Departamento de Docencia Hospital Pediátrico Universitario "William Soler". Recuperado el 1 de agosto del 2018 de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/williamsoler/arte_y_pedagogia.pdf

Bolaño, N., Aguilera, H. Arciniegas, T., & Escobar, S. (2019). Estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios principiantes con modalidad virtual. Cultura educación y sociedad, 10(2), 47-62.

Bruner, Jerome. (2004). Desarrollo Cognitivo y Educación. Madrid: Morata.

Caamaño, A. & Izquierdo, M. (2003). El currículo de química del bachillerato en Cataluña: todavía muy lejos de una química contextualizada. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, 36, 60--67.

Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural . *Educere*, 5(13),41-44. [fecha de Consulta 23 de junio de 2020]. ISSN: 1316-4910. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=356/35601309>

Castañon, L. (2019). Importancia del perfil docente. *Acta Educativa*: <https://revista.universidadabierta.edu.mx/2019/07/09/importancia-del-perfil-docente/>

Castillo, A., Ramírez, M., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2),11-24. [fecha de Consulta 7 de Julio de 2020]. ISSN: 1315-8856. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=737/73728678002>

Castro, S., & Guzmán, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Revista de Investigación*, (58),83-102. [fecha de Consulta 10 de Julio de 2020]. ISSN: 0798-0329. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3761/376140372005>

Céspedes, F. (2016). Jean Piaget y la teoría de la evolución de la inteligencia en los niños de latinoamericana. *Critica*. Cl.

Chamizo, J., & Pérez, Y. (2017). Sobre la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 74(1), 23-40.

Ciccio, J. (2013). La importancia de la química. Concepto de materia según los griegos de la época arcaica. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, XIV (28),167-191. [fecha de Consulta 30 de septiembre de 2020]. ISSN: 2215-2458. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=666/66629446009>

Cú Balán, G. (2005). El impacto de la escuela de procedencia del nivel medio superior en el desempeño de los alumnos en el nivel universitario. *REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*.

De Morán, J. A., de Bullaude, M. R. G., & de Zamora, M. M. K. (1995). Motivación hacia la química. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 13(1), 66-71.

Delgado, U., Moreno, R., Flores, C., & Arriaga, Y. (2015). Estilos de aprendizaje y promedio escolar en estudiantes de psicología. *Alternativas para nuevas prácticas educativas Libro 11. Estrategias educativo-formativas*, 50.

Departamento de Química. (2018). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Química*. Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California Sur.

Enfoques Educativos. (2018). Enfoques educativos / Modelo centrado en el profesor. Recuperado el 10 de diciembre del 2018 de: <http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/conductismo.htm>

Escudero, T. (1985). Las actitudes en la enseñanza de las ciencias: un panorama complejo. *Revista de Educación*, 278, 5---26.

Espinosa, E., González, K., & Hernández, L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266-281.

Furió, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química: una cuestión controvertida. *Educación Química*, 17(Extra 1), 222---227.

Gargallo, B., Pérez, C., Serra, B., Sánchez, F. & Ros, I. (2007). Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(1), 1---11.

Gómez, L., Aduna, A., García, E., Cisneros, A., & Padilla, J. (2004). *Manual de estilos de aprendizaje. Material auto-instruccional para docentes y orientadores educativos*. Secretaría de educación pública. Subsecretaría de educación media superior. Dirección general del bachillerato. Dirección de coordinación académica. México, 22-29.

Gómez, M. (2003). Algunos factores que influyen en el éxito académico de los estudiantes universitarios en el área de química. Universidad Autónoma de Barcelona.

González, L., (2015). Causas de reprobación en una escuela Preparatoria Regional del Estado de Jalisco. Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad, 1(1).

González, M. (2013). Los Estilos de enseñanza y aprendizaje como soporte de la actividad docente. Revista De Estilos De Aprendizaje, 6(11). Recuperado a partir de <http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/971>

Gracia, M. (2015). "Deserción universitaria en México". Milenio. Recuperado de <http://www.milenio.com/opinion/maximiliano-gracia-hernandez/la-economia-del-tunel/desercion-universitaria-en-mexico>

Heritage, M. (2013). Gathering evidence of student understanding. SAGE handbook of research on classroom assessment, 179-195.

Hernández, G. (1997). Módulo fundamentos del desarrollo de la tecnología educativa (bases psicopedagógicas). Coordinador: Frida Díaz Barriga Arceo. México: Editado por ILCE-OEA.

Izquierdo, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. The Journal of the Argentine Chemical Society 92 (4/6), 115-136.

Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción, Barcelona: Laertes.

Latorre, A. (2003). Investigación acción. Graó. España.

López, A., & Tamayo, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), 8(1), 145-166.

Mayor, J., Suengas, A., & González, J. (1995). Estrategias Metacognitivas. Madrid: Síntesis S.A.

Méndez, A. (2010). Química experimental. La Guía. Recuperado de: <https://quimica.laguia2000.com/general/quimica-experimental>

Monereo, C, M., Palma, M. & Pérez, M. (2004). Estrategias de enseñanza y aprendizaje: formación del profesorado y aplicación en la escuela. Barcelona: GRAO Editorial.

Monk, M. & Osborne, J. (1997). Placing the history and philosophy of science on the curriculum: A model for the development of pedagogy, history and philosophy of science. pp. 405---424. John Wiley & Sons, Inc [consultado 13 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.csun.edu/~kdm78513/coursework/625/assignments/documents/philoscience.pdf>

Morales, E. (2009). Los conocimientos previos y su importancia para la comprensión del lenguaje matemático en la educación superior. Universidad, Ciencia y Tecnología, 13(52), 211-222. Recuperado en 31 de mayo de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212009000300004&lng=es&tlng=es.

Muciño, C. & Sámano, J. (2007). Actitud del alumno de bachillerato frente a la química: una aproximación cualitativa. Educación Química, 18(4), 272---277.

Mujica, R. (2016). ¿Cuántos tipos de aprendizaje existen? Docentes 2.0. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=RQLhjFvnoFU>

Naranjo, M. (2009). Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. Revista Educación, 33(2),153-170. [fecha de Consulta 30 de abril de 2020]. ISSN: 0379-7082. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=440/44012058010>

OECD (2018). Education at a Glance 2018: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/eag-2018-en>.

Ollino, M. Revecó, P. & Alarcón, H. (2007). Enseñanza de la química a estudiantes de ingeniería de primer año: Cuatro semestres probando las estrategias de aprendizaje activo en diferentes escenarios [consultado 16 septiembre 2016]. Disponible en: <http://www.ici.ubiobio.cl/ccei2007/papers/87.pdf>

Ontoria Peña, A., Gómez, J. P. & Molina Rubio, A. (2003). Potenciar la capacidad de aprender a aprender. México: Alfaomega.

Padilla, K. (2012). La indagación y resolución de problemas, un área emergente en la educación química. Educación Química, 23, 412-414.

Pérez C.Y. & Chamizo G. J. A. (2016) Análisis curricular de la enseñanza química en México en los niveles preuniversitarios. Parte II: La educación media superior. Educación química, 27(3), 182-194. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.12.001>.

Perich, D., (2008). Articulación educación media superior [consultado 16 septiembre 2016]. Disponible en: <http://www.sectormatematica.cl/articulos/articulaciondanny.pdf>

Puente, A. (1997). Estilos de Aprendizaje y Enseñanza. Madrid: España.

Quilez, J. (2005). Bases para una propuesta de tratamiento de las interacciones CTS dentro de un currículum cerrado de química de bachillerato. Educación Química, 16(3), 416---436.

Química inorgánica. (2019). EcuRed. Consultado el 21:50, julio 7, 2020 en https://www.ecured.cu/index.php?title=Qu%C3%ADmica_inorg%C3%A1nica&oldid=3537185.

Recio, F. (2008). Química inorgánica. Quinta Edición. México, DF. Mc Graw Hill.

Reyes, M. (2006) "Una reflexión sobre la reprobación escolar en la educación superior como fenómeno social" [en línea]. Revista Iberoamericana de Educación. 2006. Disponible en Web: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1510Reyes-Maq.pdf>

Reyes, M. (2006). Una reflexión sobre la reprobación escolar en la educación superior como fenómeno social. Revista Iberoamericana de Educación, 39(7), 5.

Riquelme, M. (2018), Estrategias de aprendizaje. Recuperado de: <https://www.webyempresas.com/estrategias-de-aprendizaje/>

Rodríguez, M. (1999). El enfoque sociocultural en el estudio del desarrollo y la educación. Redie. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 1(1), 16-37.

Rojas, G. & Barriga, F. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. McGraw-Hill Interamericana.

Rossell, C., Girón, V., & Hernández, L. (2016). Teorías del aprendizaje. Universidad Mariano Galvez de Guatemala, sede Coban A.V. Guatemala. Recuperado de: <https://teoriasdeaprendizajesite.wordpress.com/>

Ruiz, M. (2020). La importancia de la motivación de los estudiantes. Recuperado de: <https://www.flup.es/importancia-motivacion-estudiantes/>

Ruíz, Y. (2010). Aprendizaje vicario: implicaciones educativas en el aula. Revista digital para profesionales de la enseñanza, 10, 1-6.

Salazar, C. C., & Espinoza, C. M. R. (2017). Principales causas de reprobación de alumnos de los grupos de quinto semestre grupo seis y ocho de la escuela preparatoria número tres. (Capítulo I Antecedentes). Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3, 4(7).

Saldivia, Z. (2008). Jean Piaget, su epistemología y su obsesión por el conocimiento. Santiago: Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana.

Salgado, Y. (2018). Teorías del aprendizaje. Recuperado de: <https://fliphtml5.com/ivruj/cvyq/basic>

Sánchez, M. (2004). Algunas reflexiones sobre enseñanza química. Facultad de educación, Universidad Complutense, España.

Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente. Tarragona, España: Universitat Rovira i Virgili. Recuperado a partir de <http://www.tdx.cat/handle/10803/8927>.

Seáñez, M. A. R. (2006). Una reflexión sobre la reprobación escolar en la educación superior como fenómeno social. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39(7), 5.

Solbes, J., Montserrat, R. & Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91---117.

Soria, M., Giménez, I., Fanlo, A., & Escanero, J. (2007). El mapa conceptual: una nueva herramienta de trabajo. Diseño de una práctica para fisiología. *EEES. Investigación Educativa*.

Sosa, M. (2018). Tipos de aprendizaje. Recuperado de: <https://prezi.com/p/oijrh6qfqh7q/tipos-de-aprendizaje/>

Talanquer, V. (2013). Progresiones de aprendizaje: promesa y potencial. *Educación Química*, 24(4), 362---364.

Tejada, C., Chicangana, C., & Villabona, Á., (2013). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto de valencia). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (38), 143-157. [fecha de Consulta 7 de Julio de 2020]. ISSN: 0124-5821. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1942/194225730011>

Teorías del Aprendizaje. (2018). Fundación Belén. Recuperado de: <https://fundacionbelen.org/taller-padres/teorias-del-aprendizaje/>

UNESCO (2004). Repetition at high cost in Latin America and the Caribbean. *IEsalcuNEsco*.

Van Berkel, B., de Vos, W. & Pilot, A. (2000). Normal science education and its dangers. *Science & Education*, 9, 123---159.

Vanderbilt University Center for Teaching (2013). *Gathering Evidence: Making Student Learning Visible*.

Villagrán, M. (2018). Teorías del aprendizaje. Recuperado de: <http://www.digimontore.com.ec/index.php/2017/07/01/disenio-instruccional-la-base-de-cualquier-curso-exitoso-4-teorias-del-aprendizaje-el-cognitivismo/>

Zapata, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 69-102.

 ANEXOS:

INSTRUMENTO 4

TEST PARA IDENTIFICACIÓN DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

INVENTARIO DE FELDER

Nombre del estudiante:

Instrucciones: Encierre en un círculo la opción “a” o “b” para indicar su respuesta a cada pregunta. Seleccionar solamente una respuesta para cada pregunta. Si tanto “a” y “b” parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo:

- a) Si lo práctico.
- b) Si pienso en ello.

2. Me considero:

- a) Realista.
- b) Innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de:

- a) Una imagen.
- b) Palabras.

4. Tengo tendencia a:

- a) Entender los detalles de un tema, pero no ver claramente su estructura completa.
- b) Entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda:

- a) Hablar de ello.
- b) Pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso:

- a) Que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
- b) Que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de:

- a) Imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
- b) Instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo:

- a) Todas las partes, entiendo el total.
- b) El total de algo, entiendo como encajan sus partes.

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que:

- a) Participe y contribuya con ideas.
- b) No participe y solo escuche.

10. Es más fácil para mí:

- a) Aprender hechos.
- b) Aprender conceptos.

11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que:

- a) Revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
- b) Me concentre en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas:

- a) Generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
- b) Frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

13. En las clases a las que he asistido:

- a) He llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes.

b) Raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes.

14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero:

a) Algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo.

b) Algo que me dé nuevas ideas en que pensar.

15. Me gustan los maestros:

a) Que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.

b) Que toman mucho tiempo para explicar.

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela:

a) Pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.

b) Me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que:

a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.

b) primero trate de entender completamente el problema.

18. Prefiero la idea de:

a) Certeza.

b) Teoría.

19. Recuerdo mejor:

a) Lo que veo.

b) Lo que oigo.

20. Es más importante para mí que un profesor:

a) Exponga el material en pasos secuenciales claros.

b) Me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.

21. Prefiero estudiar:

a) En un grupo de estudio.

b) Solo.

22. Me considero:

a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.

b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.

23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero:

a) Un mapa.

b) Instrucciones escritas.

24. Aprendo:

a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.

b) en inicios y pausas. Me llego a confundir y súbitamente lo entiendo.

25. Prefiero primero:

a) Hacer algo y ver qué sucede.

b) Pensar cómo voy a hacer algo.

26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que:

a) Dicen claramente los que desean dar a entender.

b) Dicen las cosas en forma creativa e interesante.

27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde:

a) La imagen.

b) Lo que el profesor dijo acerca de ella.

28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información:

a) Me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.

b) Trato de entender el todo antes de ir a los detalles.

29. Recuerdo más fácilmente:

a) Algo que he hecho.

b) Algo en lo que he pensado mucho.

30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero:

a) Dominar una forma de hacerlo.

b) Intentar nuevas formas de hacerlo.

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero:

a) Gráficas.

b) Resúmenes con texto.

32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que:

a) Lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.

b) Lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.

33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero:

a) Realizar una “tormenta de ideas” donde cada uno contribuye con ideas.

b) Realizar la “tormenta de ideas” en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.

34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien:

a) Sensible.

b) Imaginativo.

35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde:

a) Cómo es su apariencia.

b) Lo que dicen de sí mismos.

36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero:

a) Mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.

b) Hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.

37. Me considero:

a) Abierto.

b) Reservado.

38. Prefiero cursos que dan más importancia a:

a) Material concreto (hechos, datos).

b) Material abstracto (conceptos, teorías).

39. Para divertirme, prefiero:

a) Ver televisión.

b) Leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son:

a) Algo útiles para mí.

b) Muy útiles para mí.

41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos:

a) Me parece bien.

b) No me parece bien.

42. Cuando hago grandes cálculos:

a) Tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.

b) Me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado:

a) Fácilmente y con bastante exactitud.

b) Con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo:

a) Piense en los pasos para la solución de los problemas.

b) Piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un

INSTRUMENTO 4

Modelo de Felder y Silverman

HOJA DE CALIFICACIÓN DEL TEST

Instrucciones: Asigne un punto en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta.

Pregunta N°	Act - Ref		Pregunta N°	Sens - Int		Pregunta N°	Vis - Verb		Pregunta N°	Sec - Glob	
	A	B		A	B		A	B		A	B
1			2			3			4		
5			6			7			8		
9			10			11			12		
13			14			15			16		
17			18			19			20		
21			22			23			24		
25			26			27			28		
29			30			31			32		
33			34			35			36		
37			38			39			40		
41			42			43			44		
	A	B		A	B		A	B		A	B
Total Columna											
Restar Menor											
al Mayor											
Asignar letra											
Mayor											

HOJA DE PERFIL

	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	
ACTIVO													REFLEXIVO
SENSORIAL													INTUITIVO
VISUAL													VERBAL
SECUENCIAL													GLOBAL