



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRIA EN DOCENCIA PARA EDUCACION MEDIA SUPERIOR
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DIDACTICA PARA FAVORECER EL PROCESO ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE REACCIONES QUIMICAS -ÓXIDO-REDUCCION EN EL NIVEL MEDIO
SUPERIOR

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR
(QUIMICA)

PRESENTA:
ANGELITA MORALES ROLDAN

TUTOR
DRA. MARGARITA FLORES ZEPEDA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DR. ADOLFO EDUARDO OBAYA VALDIVIA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

MTRA. ELVA MARTINEZ HOLGUIN
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO ENERO 2020.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

	Pág.
Resumen.....	I
Introducción.....	II
Capítulo I. Generalidades del Nivel Medio Superior	
1.1 El Bachillerato en México.....	1
1.2 Modalidades de la Educación Media Superior.....	3
1.3 Subsistemas de la Educación Media Superior.....	4
1.3.1 El Bachillerato Tecnológico.....	4
1.4 Marco Curricular Común (MCC).....	7
1.4.1 Competencias Genéricas.....	7
1.4.2 Competencias Disciplinarias Básicas.....	11
1.4.3 Competencias Disciplinarias Extendidas.....	13
1.4.4 Competencias Profesionales.....	14
1.5 Centro de Bachillerato Tecnológico No. 2 Bicentenario, Huehuetoca	14
Capítulo II. Teorías del aprendizaje que sustentan el Modelo Educativo de Transformación Académica (META)	
2.1 La definición de aprendizaje.....	18
2.2 Conductismo.....	19
2.3 Cognitivismo.....	22
2.4 Constructivismo.....	26
2.4.1 Enfoque Constructivista en la Enseñanza de la Química....	33
2.5 Paradigma humanista en la educación.....	34
2.6 Enfoque basado en competencias.....	36
Capítulo III. Fundamento Teórico	
3.1 Marco Pedagógico.....	38
3.1.1 Método didáctico.....	39
3.1.2 Estrategia.....	39
3.1.3 Técnica.....	40
3.1.4 Actividades.....	41
3.1.5 Los medios o ayudas didácticas.....	42
3.2 Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje.....	44
3.2.1 Clasificación de las Estrategias de Enseñanza- Aprendizaje.....	44
3.3 Estrategias o técnicas bajo el enfoque de competencias.....	46
3.3.1 Predecir-Observar-Explicar.....	47
3.3.2 Mapas Conceptuales.....	48
3.3.3 Guías de Laboratorio.....	49

3.3.4	Exposición.....	49
3.3.5	Método de preguntas.....	50
3.3.6	Método de casos.....	50
3.3.7	El aprendizaje cooperativo (AC).....	50
3.3.8	El aprendizaje basado en problemas (ABP).....	51
3.3.9	El aprendizaje orientado a proyectos (AOP).....	56
3.4	Ventajas de trabajar con las estrategias didácticas.....	56
3.5	Consideraciones para la selección de estrategias.....	57
3.6	Problemática de las Estrategias Didácticas.....	58
3.7	Estrategias esenciales de enseñanza: La base de la eficiencia del maestro.....	60
3.7.1	Características del profesor.....	60
3.8	Marco Disciplinar Reacciones Óxido-Reducción (Redox).....	62
3.8.1	Concepto de reacción química y su clasificación	62-66
3.8.2	Concepto de oxidación, reducción, agente oxidante, agente reductor y número de oxidación.....	67-69
3.8.3	Balance de ecuaciones químicas por el método redox.....	71
3.8.4	Balance redox por semirreacciones.....	73
Capítulo VI. Marco metodológico		
4.1	Tipo de investigación.....	79
4.2	Variables de estudio.....	80
4.3	Objetivos.....	80
4.4	Pregunta de investigación.....	80
4.5	Hipótesis.....	80
4.6	Justificación.....	81
4.7	Planteamiento del problema.....	82
4.8	Diseño de la Investigación.....	85
4.8.1	Muestra y población.....	86
4.8.2	Procedimiento del diseño de investigación.....	87
4.8.3	Diseño de Instrumentos de medición (evaluación de la estrategia).....	90
Capítulo V. Propuesta de Estrategia Didáctica		
5.1	Secuencia didáctica: "Oxidada o reducida".....	91
5.2	Aplicación de la estrategia didáctica "Oxidada o reducida".....	100
5.3	Enseñanza tradicional para el grupo testigo.....	119
Capítulo VI. Análisis de resultados y conclusiones		
6.1	Resultados de los estilos de aprendizaje y hábitos de estudio.....	122
6.2	Análisis por pregunta <i>pretest</i> y <i>postest</i> para grupo testigo y experimental.....	126
6.2.1	Análisis para el grupo experimental.....	126

6.2.2	Análisis para el grupo testigo.....	135
6.3	Comparación de calificaciones de alumnos del grupo testigo y experimental.....	140
	Capitulo VII. Consideraciones Finales	147
	Referencias Bibliográficas.....	151
	Anexos.....	158

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Subsistemas que integran la Educación Media Superior en México.....	5
Tabla 2. Campos disciplinares de la Educación Media Superior.....	12
Tabla 3. Clasificación de las estrategias de enseñanza.....	45
Tabla 4. Clasificación de estrategias basado en Pozo (1990).....	46
Tabla 5. Símbolos de uso común en las ecuaciones químicas.....	63
Tabla 6. Promedio de calificaciones de las materias cursadas en el primer semestre del ciclo escolar 2018-2019, grupo experimental.	124
Tabla 7. Promedio de calificaciones de las materias cursadas en el primer semestre del ciclo escolar 2018-2019, grupo testigo.....	125
Tabla 8. Resultados por pregunta de <i>pretest</i> aplicado al grupo experimental.....	126
Tabla 9. Resultados de <i>postest</i> aplicado al grupo experimental.....	127
Tabla 10. Resultados de <i>pretest</i> para el grupo testigo.....	132
Tabla 11. Resultados de <i>postest</i> para el grupo testigo.....	133
Tabla 12. Comparación de porcentaje de resultados de <i>postest</i> para el grupo experimental y testigo.....	134
Tabla 13. Comparación de porcentaje de resultado de <i>postest</i> y <i>pretest</i> para el grupo testigo.....	139
Tabla 14. Calificaciones obtenidas para el grupo testigo y experimental una vez aplicada la intervención pedagógica.....	140
Tabla 15. Análisis estadístico para resultados de <i>pretest</i>	142
Tabla 16. Análisis estadístico para resultados de <i>postest</i>	143
Tabla 17. Frecuencias obtenidas y esperadas para el grupo experimental	144

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Componentes de una reacción química.....	63
Figura 2. Molécula del agua oxigenada.....	64
Figura 3. Reacción de descomposición del agua oxigenada.....	64
Figura 4. Reacción del agua oxigenada cumple la ley de la conservación de la materia.....	65
Figura 5. Reacción y ecuación química del agua oxigenada balanceada.....	65

Índice de gráficas

	Pág.
Grafica 1. Predominancia de estilos de aprendizaje de alumnos del grupo experimental del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca de acuerdo al modelo VAK.....	122
Grafica 2. Predominancia de estilos de aprendizaje de alumnos del grupo testigo del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca de acuerdo al modelo VAK.....	123
Grafica 3. Distribución de hábitos de estudio de alumnos del grupo experimental del bachillerato CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca.....	124
Grafica 4. Distribución de hábitos de estudio de alumnos del grupo testigo del bachillerato CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca.....	125
Grafica 5. Comparación entre preguntas correctas e incorrectas del <i>pretest</i> aplicado al grupo experimental del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, antes de la aplicación de la estrategia didáctica.....	127
Grafica 6. Comparación entre preguntas correctas e incorrectas del <i>postest</i> aplicado al grupo experimental del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, después de la aplicación de la estrategia didáctica.....	128
Grafica 7. Comparación de las preguntas del <i>pretest</i> aplicado al grupo testigo del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, antes de la intervención.	133
Grafica 8. Comparación de las preguntas correctas e incorrectas del <i>postest</i> aplicado al grupo testigo del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, después de la intervención.....	134
Grafica 9. Calificaciones obtenidas antes y después de la intervención para el grupo experimental del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca.....	141
Grafica 10. Calificaciones obtenidas antes y después de la clase magistral para el grupo testigo del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca.....	142

Índice de fotografías

	Pág.
Fotografía 1. Escenario didáctico después de haber realizado el análisis.....	101
Fotografía 2. Presentación de las preguntas detonadora y secundarias, además del apunte de los alumnos de las mismas.....	102
Fotografía 3. Trabajo de investigación redox entregado por el equipo 4.....	103
Fotografía 4. Trabajo en equipo realizando la lectura de la investigación anteriormente solicitada	103
Fotografía 5. Trabajo colaborativo para realizar la jerarquización de la información	104
Fotografía 6. Mapa conceptual realizado por uno de los equipos.....	104
Fotografía 7. Mapa conceptual elaborado por el equipo 3.....	105
Fotografía 8. Mapa conceptual elaborado por el equipo 5.....	105
Fotografía 9. Equipo 1 y 8 elaborando el mapa conceptual.....	107
Fotografía 10. Alumnos del equipo 4 realizando la exposición de su mapa conceptual.	107
Fotografía 11. Alumnos del equipo 5 realizando la exposición de su mapa conceptual.	108
Fotografía 12. Alumnos construyendo el zapatero didáctico “Redox”.....	108
Fotografía 13. Alumnos del grupo de 2 ^o 1 (experimental) observando el video “Redox Reactions”, el cual se pausó para que los alumnos escribieran la reacción redox.....	109
Fotografía 14. Alumnos del grupo experimental (2 ^o 1), construyendo su regleta didáctica.....	110
Fotografía 15. Regleta didáctica terminada.....	110
Fotografía 16. Alumnos utilizando la regleta didáctica en la determinación de la especie que se oxida y se reduce.....	111
Fotografía 17. Tarea solicitada a los estudiantes “Reglas para determinar el número de oxidación”	111
Fotografía 18. Clase magistral por parte del profesor del tema balanceo de ecuaciones óxido-reducción.....	112
Fotografía 19. Resolución de ejercicios balanceo ecuaciones óxido-reducción.....	113
Fotografía 20. Se solicitó que de forma voluntaria los alumnos pasaran al pizarrón a resolver las ecuaciones por el método redox	114
Fotografía 21. Proyección del video ¿Cómo limpiar plata? donde se muestra el desarrollo de la práctica experimental.....	115
Fotografía 22. Toma de notas de las reacciones químicas que se realizaron en la práctica ¿Cómo limpiar plata?	115
Fotografía 23. Alumnos agrupados en equipos realizando la práctica propuesta ¿Cómo limpiar plata?	115
Fotografía 24. Monedas de plata sometidas al tratamiento de la práctica experimental ¿Cómo limpiar plata?	116

Fotografía 25.	Resultados de la práctica ¿Cómo limpiar plata?, después de haber sometido sus objetos personales al procedimiento de la práctica.....	116
Fotografía 26.	Blanqueamiento de una moneda de plata.....	117
Fotografía 27.	Práctica propuesta por un equipo “Decoloración de agua pintada”	117
Fotografía 28.	Desarrollo de la práctica “Descomposición del agua oxigenada”	118
Fotografía 29.	Equipo 3 realizando su presentación de la respuestas a la pregunta detonadora.....	118
Fotografía 30.	Equipo 4 realizando la socialización de sus resultados.....	119
Fotografía 31.	Notas de los conceptos básicos del tema óxido-reducción por medio del dictado.....	120
Fotografía 32.	Se dicta los conceptos básicos del tema óxido-reducción.....	120
Fotografía 33.	Clase magistral por parte del profesor del tema balanceo de ecuaciones óxido-reducción.....	121
Fotografía 34.	Alumno balanceando ecuaciones por el método redox.....	121

Resumen

Se describe el diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza del tema de reacciones químicas óxido-reducción en el Nivel Medio Superior, por medio de la cual se busca evitar que los estudiantes desarrollen habilidades memorísticas y mecánicas, además de enfatizar las vivencias de la vida cotidiana que pasan desapercibidas o sin explicaciones para el estudiante en el aula y a la vez estén aptos para incorporar los elementos clave para la comprensión de la terminología empleada en el lenguaje de la Química, todo ello por medio de la propuesta de estrategia que se presenta.

Se tomó como referencia a jóvenes bachilleres del tercer semestre de la asignatura de Química I del CBT No. 2 Bicentenario Huehuetoca. A partir de los datos obtenidos, se determinó que la secuencia didáctica fue apropiada, para el aprendizaje de reacciones químicas óxido-reducción, ya que logró incrementar en un 41.9% la ganancia conceptual en los alumnos.

Abstract

The design of a didactic sequence for teaching the topic of chemical reactions oxide-reduction in the Upper Middle Level is described, through which it seeks to prevent students from developing memory and mechanical skills, in addition to emphasizing the experiences of life daily that go unnoticed or without explanations for the student in the classroom and at the same time are able to incorporate the key elements for the understanding of the terminology used in the language of Chemistry, all through the proposed strategy that is presented.

Young high school students from the third semester of the Chemistry I subject of CBT No. 2 Bicentennial Huehuetoca were taken as a reference. From the data obtained, it was determined that the didactic sequence was appropriate, for the learning of chemical reactions oxide-reduction, since it managed to increase the conceptual gain in students by 41.9%.

Introducción

La presente investigación ofrece a los docentes de Educación Media Superior, que imparten la asignatura de Química, una propuesta didáctica para la enseñanza del tema Reacciones químicas óxido-reducción, ubicado en la unidad III, del curso de Química I en los programas del subsistema de Bachillerato Tecnológico. Teniendo como fundamento pedagógico la corriente constructivista, en donde se privilegia el aprendizaje significativo y en consecuencia el desarrollo de competencias. Usando además el Modelo de VAK (Visual, Auditivo y Kinestésico) para determinar su estilo de aprendizaje, para con ello elegir las estrategias didácticas adecuadas.

Lo anterior, en virtud de que el docente toma un papel diferente en la Reforma de la Educación Media Superior que inició en 2007, ya que se le considera como el principal actor en dicha transformación, requiriendo que conozca y domine diversas estrategias y técnicas didácticas, además del uso eficiente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Por tal motivo, el presente estudio, está constituido por seis capítulos que contienen diferentes aspectos que llevaron a la construcción de la estrategia “Oxidada o Reducida”.

En el Capítulo I, titulado “Generalidades del Nivel Medio Superior”, se detallan las características, modalidades, las competencias (genéricas, disciplinares básicas, extendidas y profesionales), además del contexto institucional para el que fue diseñada la propuesta.

El Capítulo II, se describen brevemente las corrientes pedagógicas que le dan sustento al Modelo Educativo de Transformación Académica (META), el cual rige el proceso de enseñanza del subsistema de bachillerato tecnológico donde se realizó esta investigación.

El capítulo III titulado “Fundamento Teórico”, tiene la finalidad de plantear algunos aspectos que ayudaron a establecer marcos de referencia de términos pedagógicos, así como las técnicas y estrategias didácticas que desarrollan competencias.

En el capítulo IV titulado “Marco metodológico”, se explican los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática de investigación.

En el capítulo V, se da a conocer la estrategia didáctica elaborada, así como todos los recursos a utilizar para el desarrollo de la misma.

En el capítulo VI, se exponen y analizan los resultados obtenidos antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Oxidada o Reducida”, en donde se describe la pertinencia y relevancia de realizar esta propuesta de estrategia, los alcances, la importancia de los saberes adquiridos y logros alcanzados por los alumnos.

Por último en el capítulo VII, se realizan las consideraciones finales con respecto a la aplicación de la estrategia propuesta.

Capítulo I.
Generalidades del Nivel
Medio Superior

Capítulo I. Generalidades del Nivel Medio Superior

1.1 El Bachillerato en México

La Educación Media Superior (EMS) es un espacio para formar personas con conocimientos y habilidades que les permitan desarrollarse en sus estudios superiores o en el trabajo y, de forma más amplia, en la vida. Asimismo, los jóvenes adquieren actitudes y valores que tienen un impacto positivo en su comunidad y en la sociedad. “Las opciones de EMS en México responden a diversos orígenes y contextos. Aunque con propósitos concurrentes, la EMS se caracteriza por su diversidad. Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED, por sus siglas en inglés), la Educación Media Superior tiene como objetivos consolidar la educación secundaria como preparación a la educación terciaria y/o proporcionar destrezas adecuadas para ingresar al mundo laboral” (Secretaría de Educación Media Superior, 2008, p. 45).

En ese sentido, la EMS se caracteriza por realizar un tipo de instrucción más diversificada y especializada y por un espectro más amplio de opciones dentro los propios contenidos. Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) enfatiza que el nivel medio superior tiene una relevancia creciente en un entorno de condiciones sociales y económicas cambiantes, en particular porque se trata del último nivel de educación formal en un importante número de países (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

De esa forma, la EMS precisa asegurar que la formación que reciban los jóvenes les otorgue habilidades mínimas necesarias para el empleo y la capacitación, así como para el acceso a niveles educativos superiores. Lo anterior, resalta la propia OCDE supone desafíos de grandes dimensiones, ya que los estudiantes de EMS requieren ser vistos desde su heterogeneidad, tanto en términos de aspiraciones como de sus conocimientos y habilidades previamente adquiridas.

La Educación Media Superior se fundamenta en el artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el que se establece que la educación es un derecho de los mexicanos que debe tender al desarrollo armónico de los seres humanos; es obligación de los mexicanos hacer que sus hijas, hijos o pupilos menores de edad cursen la educación preescolar, la primaria, la secundaria y la media superior.

Actualmente, la educación media superior en México es de carácter obligatorio, a partir del 9 de diciembre de 2010, cuando la Cámara de Diputados aprobó este proyecto de decreto. Este nivel educativo, que comprende tres años en el sistema escolarizado, sigue a los estudios de educación secundaria considerados como obligatorios a partir de 1993 y, antecede a la superior.

La educación media responde fundamentalmente a dos funciones: la propedéutica y la terminal. Según Bustamante (2007) el nivel incorpora el Bachillerato General o Propedéutico, el Bachillerato Tecnológico o Bivalente, la Educación Profesional Técnica, la Educación Abierta y a Distancia y la Formación para el Trabajo, aunque en esta última no necesariamente se adquieren estudios de bachillerato.

La diversidad de modalidades fue vista como uno de los graves problemas que ha enfrentado el bachillerato como nivel educativo, sin embargo, en realidad ahora se reconoce el valor intrínseco de esta diversidad de opciones y se admite que el problema no radica expresamente en la existencia de esta pluralidad de proyectos educativos, sino en la falta de un marco curricular común que defina el tipo de formación básica que debería poseer un bachiller, independientemente del tipo de subsistema en el que haya realizado sus estudios.

De Ibarrola (2004) había advertido la gran indiferencia respecto al grado de diversidad curricular que apuntaba a distintos fines educativos dentro del mismo nivel sin articulación entre sí e insistió en el desinterés que prevalecía respecto a la inexistencia de la didáctica necesaria para ofrecer a todos los jóvenes en edad de cursar este nivel, opciones que aseguraran la calidad y preservaran la equidad.

Esta misma autora planteó que los problemas fundamentales del bachillerato mexicano, además de los que agobiaban y aún hoy pesan sobre el sistema educativo en general, derivan de una doble pérdida: la identidad propia y la trascendencia social real.

La pérdida de identidad del bachillerato ha sido consecuencia del grave empobrecimiento que ha sufrido la formación brindada por este nivel, las exigencias propedéuticas de las licenciaturas o bien, las exigencias de perfiles ocupacionales muy puntuales requeridos para el ingreso a posiciones en el mercado de trabajo (Villa, 1992).

1.2 Modalidades de la Educación Media Superior

En respuesta al crecimiento de la población, el desarrollo de las tecnologías y las limitaciones del modelo tradicional en México, se impulsaron el surgimiento y la proliferación de distintos modelos educativos, federales y estatales, públicos y privados, además de la aparición de ambientes virtuales para el aprendizaje que originan una variedad de posibilidades educativas para las personas que desean estudiar la Educación Media Superior.

Esta diversidad de opciones ha permitido el acceso a la educación media a estudiantes de distintas edades, con diferente disponibilidad de tiempo para ser dedicado al estudio, y en condiciones urbanas y rurales diversas.

La Secretaría de Educación Pública delimitó siete modalidades educativas en las que se aplicaran parámetros claros de calidad, además de mejorar la regulación de las instituciones privadas de bachillerato y responder a las necesidades académicas de los diversos grupos poblacionales (Secretaría de Educación Media Superior, 2008).

Las modalidades son: Presencial, Intensiva, Virtual, Autoplaneada, Mixta, Certificación por exámenes parciales y Certificación por examen, dichas modalidades darán a los estudiantes el dominio de las competencias establecidas en el Marco Curricular Común definido en la Reforma Integral de la Educación Media Superior, RIEMS (Acuerdo 445, 2008), conceptualizándolas en referencia al acuerdo 445 y señaladas por Guerrero (2008) de la siguiente manera:

1. Educación presencial, se caracteriza por la existencia de coincidencias espaciales y temporales entre quienes participan en un programa académico y la institución que lo ofrece (Guerrero, 2008).
2. Educación Intensiva, comparte los elementos de la educación presencial. Su diferencia radica en la condensación curricular y la reducción de los calendarios (Guerrero, 2008).
3. Educación Virtual, implica estrategias educativas y tecnológicas específicas para efectos de comunicación educativa, acceso al conocimiento, procesos de aprendizaje, evaluación y gestiones institucionales. Esta educación se ubica dentro de la modalidad no escolarizada (Guerrero, 2008).
4. Educación autoplaneada, se caracteriza por la flexibilidad en el horario y para acreditar la trayectoria curricular, así como por la variable que refleja en el ámbito de la mediación docente (Guerrero, 2008).
5. Educación Mixta, combina estrategias, métodos y recursos de las distintas opciones de acuerdo con las características de la población que atiende, la

naturaleza del modelo académico, así como los recursos y condiciones de la institución educativa (Acuerdo 445, 2008).

6. Certificación por Evaluaciones Parciales, se caracteriza por la flexibilidad de los tiempos, de la trayectoria curricular y de los periodos de evaluación con propósitos de certificación (Acuerdo 445, 2008).
7. Certificación por Examen, se caracteriza por brindar la posibilidad de acreditar conocimientos adquiridos en forma autodidacta o a través de la experiencia laboral (Acuerdo 445, 2008).

1.3 Subsistemas de la Educación Media Superior

La Educación Media Superior está conformada por alrededor de 33 subsistemas de distintas dimensiones, estructuras y formas de organización de acuerdo con la Secretaría de Educación Media Superior.

“Uno de los subsistemas es el bachillero general que es de carácter propedéutico para cursar estudios superiores. Su objetivo es ampliar y consolidar los conocimientos adquiridos en secundaria para preparar al estudiante en todas las áreas del conocimiento y así pueda cursar sus estudios superiores” (Acuerdo 442, 2008, p. 18).

Un segundo subsistema es el propedéutico y terminal al mismo tiempo, además de ofrecer una preparación general a sus alumnos para el ingreso a la educación superior, otorgan títulos de nivel medio profesional, que le ayudan al joven a incorporarse al mercado laboral.

“Algunas escuelas particulares no requieren el reconocimiento de validez oficial de estudios que otorga el Estado, debido a que las universidades públicas les hacen extensivo el valor oficial de sus estudios, de acuerdo con las normas y condiciones que establecen a través de la figura jurídica de incorporación de estudios. Deben seguir los planes, programas y calendarios de estudio utilizados por los otorgantes de la incorporación” (Acuerdo 442, 2008, p. 20).

1.3.1 El Bachillerato Tecnológico

“Los antecedentes históricos más próximos al bachillerato tecnológico es la Preparatoria Técnica, creada en 1931, la cual estaba diseñada para impartir instrucción especializada de carácter técnico. Además de ampliar y consolidar los conocimientos adquiridos en secundaria y preparar al alumno en todas las áreas del conocimiento para que elija y curse estudios superiores, el bachillerato tecnológico lo capacita para que participe en los campos industrial, agropecuario, pesquero o

forestal. Este modelo educativo es bivalente y hoy en día concentra al 30% de la matrícula total” (INEE, 2011, p. 114).

Tabla 1. Subsistemas que integran la Educación Media Superior en México

Centralizados del Gobierno Federal		
Centralizados (SEMS)	DGETI	CETIS, CBTIS
	DGETA	CBTA, CBTF
	DGECYTM	CETMAR, CETAC
	DGB	CEB, Prefecos, Preparatoria Federal Lázaro Cárdenas
Centralizados (SEP)	INBA	Bachillerato de Arte, Bachillerato Técnico de Arte
Desconcentrado	IPN	CECyT, CET
Otras secretarías	Sedena	Bachillerato Militar
	Semar, Sagarpa, PGR, ISSSTE, etc.	Bachillerato Tecnológico, Profesional Técnico y Técnico Básico
Descentralizados de la Federación		
	Conalep	Profesional Técnico-Bachiller
	CETI Guadalajara	Bachillerato Tecnológico
	COBACH México (D.F.)	Bachillerato General
Descentralizados de las Entidades Federativas		
Coordinados por las Direcciones Generales de la SEMS (Federal-Estatal)	DGETI	CECYTE, EMSAD
	DGB	COBACH, BIC, EMSAD
Estatales		
Coordinados por los Gobiernos Estatales (AEEs)		TELEBACH
		Preparatorias Estatales por Cooperación
		Bachillerato General y Tecnológico
Organismos del Gob. del D. F.		
Coordinados por el Gob. del D. F.	Instituto de Educación Media Superior en el D. F.	Bachillerato General
Autónomos		
	UNAM	Colegio de Ciencias y Humanidades, Escuela Nacional Preparatoria, Bachillerato a Distancia
	Universidades Autónomas Estatales	Bachillerato de las Universidades (General y Tecnológica)
		Preparatorias/ Bachilleratos particulares no incorporados
Privados		
		Preparatorias/ Bachilleratos particulares incorporados a la SEP-DGB
		Preparatorias/ Bachilleratos particulares incorporados a los Gobiernos Estatales (AEEs)
		Preparatorias/ Bachilleratos particulares incorporados a las Universidades Autónomas
		Preparatorias/ Bachilleratos particulares no incorporados

Fuente: Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), Reforma Integral de la Educación Media Superior (en línea), SEP, 2008.

El Bachillerato Tecnológico tiene como objetivo fomentar una educación integral, al contribuir a la articulación y flexibilidad del sistema educativo, de acuerdo con los intereses de los estudiantes y las necesidades de desarrollo del país. Esta modalidad es bivalente, ya que se puede estudiar el bachillerato al mismo tiempo que una carrera de técnico, las materias propedéuticas que se cursan son usualmente las mismas que en el bachillerato general, por lo que adicionalmente se prepara al estudiante para estudiar una carrera profesional del nivel superior; el plan de estudios incluye materias tecnológicas que se cursan junto con las propedéuticas y que preparan como técnico del nivel medio superior al estudiante en las diversas carreras que ofrece esta modalidad de bachillerato (García, 2012).

Tiene una estructura curricular, que propone un modelo centrado en el aprendizaje, incluye tres componentes básicos: Formación Básica, Formación Profesional y Formación Propedéutica, y se imparte en la modalidad escolarizada. Su estructura curricular presenta las horas-semana mínimas requeridas y está organizada en seis semestres, integrados por módulos y asignaturas (Acuerdo 442, 2008).

- El Componente de Formación Básica se articula con la educación secundaria y con la del tipo superior. Aborda los conocimientos esenciales de la ciencia, la tecnología y las humanidades, aporta fundamentos a la formación propedéutica, a la profesional, y está integrado por asignaturas.
- El Componente de Formación Propedéutica se articula con la educación superior, para lograr la incorporación de los egresados a instituciones de ese tipo educativo. Está integrado por asignaturas.
- El Componente de Formación Profesional se articula con la educación superior y además permite la incorporación al sector productivo. Se constituye en carreras estructuradas en módulos para desarrollar las competencias profesionales correspondientes.

Los módulos de la formación profesional tienen contenidos propios de cada carrera y están enfocados en el desarrollo de habilidades específicas para el trabajo, con una orientación preferentemente práctica. Al concluir cada módulo los estudiantes reciben un certificado, que permite que los estudiantes tengan reconocimiento por sus estudios, incluso si no cursan tres años completos de EMS.

Cuando se concluyen los 3 años de estudio, se puede ingresar a la educación superior, si así lo desean, en instituciones universitarias, politécnicas o tecnológicas. Al concluir los estudios se le otorga al estudiante el certificado de bachillerato y una carta de pasante; una vez cubiertos los requisitos correspondientes, el egresado

obtiene el título y la cédula profesional de la carrera cursada, registrados ante la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública (Acuerdo 442, 2008).

La principal ventaja de esta modalidad es que no se requiere que los estudiantes completen los cinco módulos de una misma carrera para obtener un diploma de egreso. En vez de ello, se permite que cambien de especialidad durante el curso de sus estudios, o que seleccionen módulos correspondientes a distintas carreras de acuerdo a sus preferencias. Esta flexibilidad busca evitar la deserción que provocan las exigencias de programas rígidos.

1.4 Marco Curricular Común (MCC)

El Marco Curricular Común articula los programas de distintas opciones de Educación Media Superior (EMS) en el país. Comprende una serie de desempeños terminales expresados como competencias genéricas, competencias disciplinares básicas, competencias disciplinares extendidas (de carácter propedéutico) y competencias profesionales (para el trabajo). En el acuerdo 442 (2008) se indica que todas las modalidades y subsistemas de la EMS comparten el MCC para la organización de sus planes y programas de estudio.

Una competencia es la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico. Esta estructura reordena y enriquece los planes y programas de estudio existentes y se adapta a sus objetivos, complementa los propios de cada institución. Precisa estándares compartidos que hacen más maleable y pertinente el currículo de la EMS (Acuerdo 442, 2008).

1.4.1 Competencias Genéricas

Son comunes en todos los estudiantes de la EMS. Articulan y dan identidad a la EMS y constituyen el perfil del egresado del Sistema Nacional de Bachillerato. Son las que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar, permiten comprender el mundo e influir en él, además les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas y desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean (Acuerdo 444, 2008).

Las competencias genéricas tienen tres características principales:

- Clave: aplicables en contextos personales, sociales, académicos y laborales amplios. Relevantes a lo largo de la vida.
- Transversales: relevantes a todas las disciplinas académicas, así como actividades extracurriculares y procesos escolares de apoyo a los estudiantes.

- Transferibles: refuerzan la capacidad de adquirir otras competencias, ya sea genéricas o disciplinares.

Las competencias genéricas y sus principales atributos, son las que se establecen a continuación:

Se autodetermina y cuida de sí

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

Atributos:

- Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
- Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.
- Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.
- Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
- Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.
- Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.

Atributos:

- Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.
- Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.
- Participa en prácticas relacionadas con el arte.

3. Elige y practica estilos de vida saludables.

Atributos:

- Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.
- Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
- Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.

Se expresa y comunica

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

Atributos:

- Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
- Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
- Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

Piensa crítica y reflexivamente

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributos:

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
- Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Atributos:

- Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.
- Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

- Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.
Aprende de forma autónoma
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

Atributos:

- Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
- Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.
- Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

Trabaja en forma colaborativa

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Atributos:

- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
Participa con responsabilidad en la sociedad

9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Atributos:

- Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.
- Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.
- Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.
- Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.
- Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.
- Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

Atributos:

- Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.
- Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.
- Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Atributos:

- Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.
- Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.
- Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

1.4.2 Competencias Disciplinarias Básicas

Las competencias disciplinares básicas son los conocimientos, habilidades y actitudes asociados con las disciplinas en las que tradicionalmente se ha organizado el saber y que todo bachiller debe adquirir. Se desarrollan en el contexto de un campo disciplinar específico y permiten un dominio más profundo de éste (Acuerdo 444, 2008).

Procuran expresar las capacidades que todos los estudiantes deben adquirir, independientemente del plan y programas de estudio que cursen y la trayectoria académica o laboral que elijan al terminar sus estudios de bachillerato. Dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la EMS y pueden aplicarse en distintos enfoques educativos, contenidos y estructuras curriculares. Las competencias disciplinares básicas se organizan en los campos disciplinares siguientes:

Tabla 2. Campos disciplinares de la Educación Media Superior

Campo disciplinar	Disciplinas
Matemáticas	Matemáticas
Ciencias Experimentales	Física, Química, Biología y Ecología
Ciencias Sociales	Historia, Sociología, Política, Economía y Administración
Comunicación	Lectura y expresión oral y escrita, literatura, lengua extranjera e informática.

Fuente: Acuerdo 444, 2008. SEP

Ciencias experimentales

Las competencias disciplinares básicas de ciencias experimentales están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno (Acuerdo 444, 2008).

Tienen un enfoque práctico se refieren a estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos, que serán útiles para los estudiantes a lo largo de la vida, sin que por ello dejen de sujetarse al rigor metodológico que imponen las disciplinas que las conforman. Su desarrollo favorece acciones responsables y fundadas por parte de los estudiantes hacia el ambiente y hacia sí mismos.

Competencias:

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.

9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

1.4.3 Competencias Disciplinarias Extendidas

Estas competencias, según el Acuerdo 444 (2008), no serán compartidas por todos los egresados de la EMS, debido a que dan especificidad al modelo educativo de los distintos subsistemas de la EMS. Son de mayor profundidad o amplitud que las competencias disciplinarias básicas y tienen las siguientes características:

- Se construyen a partir de la lógica de las distintas disciplinas en las que tradicionalmente se ha organizado el saber.
- Se organizan en campos disciplinarios amplios. Se organizan en cuatro campos disciplinarios: matemáticas, ciencias experimentales, ciencias sociales y comunicación.
- Son específicas de distintos modelos educativos y subsistemas de la Educación Media Superior.
- Amplían y profundizan los alcances de las competencias disciplinarias básicas.
- Dan sustento a la formación de los estudiantes en el Perfil de Egreso del Sistema Nacional de Bachillerato.

Según el acuerdo 444 (2008), las competencias disciplinarias extendidas tienen la siguiente estructura:

- Inician con uno o más verbos de acción, conjugado en tercera persona: analiza, predice, estima, establece, relaciona, distingue, interpreta, evalúa, entre otros.
- Se evitan los verbos sabe, describe, conoce, reconoce, reflexiona y otros que no implican procesos complejos o acciones concretas.
- Después del verbo se expresa el contenido al que se refiere la competencia.

- Finalmente, en los casos en que es posible, se indica la situación o contexto en el que el verbo adquiere sentido.

1.4.4 Competencias Profesionales

Son las competencias que preparan a los jóvenes para desempeñarse en su vida laboral con mayores probabilidades de éxito, al tiempo que dan sustento a las competencias genéricas. Las competencias profesionales pueden ser básicas o extendidas (Acuerdo 444, 2008).

Los aspectos que deberán orientar la elaboración y determinación de las competencias profesionales son las siguientes:

- Las competencias profesionales se desarrollan y despliegan en contextos laborales específicos. Son aquellas que describen una actividad que se realiza en un campo específico del quehacer laboral.
- La construcción de las competencias profesionales se apoya en las distintas normas nacionales, internacionales e institucionales, según sea conveniente. Las competencias profesionales se construyen desde la lógica del trabajo.
- Las competencias profesionales deben evaluarse en el desempeño y, dentro de lo posible, su desarrollo debe verse reflejado en certificados. Al igual que el resto de las competencias que integran el Marco Curricular Común, las competencias profesionales deben evaluarse en el desempeño. Esto significa que deben desarrollarse métodos de evaluación que, por supuesto, no se limiten a la sustentación de exámenes.

1.5 Centro de Bachillerato Tecnológico No. 2 Bicentenario, Huehuetoca

Este centro, es la institución educativa donde se realizó el estudio. El nombre de Huehuetoca, proviene del náhuatl huehue “viejo” y toca “habla”, “lugar de la vieja habla”, “Lugar de vejezuelos”, “lugar de atabales o guitarras”, aun teniendo problemas sobre la interpretación del significado (López, 1999).

Debido a la ubicación geográfica que tiene el municipio de Huehuetoca en el mapa del Estado de México, está rodeado al norte por Apaxco, El Salto e Hidalgo, al sur con la sierra de Tepetzotlán, Coyotepec y Teoloyucan; al este se encuentra Zitlaltepec (perteneciente al municipio de Zumpango), Tequixquiac y Coyotepec; finalmente al oeste están los municipios de Tepetzotlán y Tepeji de Ocampo (perteneciente al municipio de Hidalgo) (López, 1999).

En lo que respecta a la educación el municipio cuenta con 108 escuelas en total; 3 particulares, 32 jardines de niños, en primaria hay 48 planteles, en secundaria se cuenta con 19 planteles, 3 del sistema televisivo, de nivel medio superior funcionan 6 planteles, dentro de estas, una preparatoria, otra de nivel técnico y un Colegio de Bachilleres del Estado de México, (COBAEM) (Plan de desarrollo municipal 1997-2000, Huehuetoca, Méx., 1997).

El Centro de Bachillerato Tecnológico No.2 Bicentenario, Huehuetoca fue construido sobre los cimientos del primer plantel CBT Jaime Keller Torres, Huehuetoca dentro de la gubernatura del Sr. Presidente Juan Manuel López Adán quien se dio a la tarea de construir un nuevo plantel con el propósito de atender las necesidades de la comunidad de este municipio y los pueblos aledaños (Plan de Mejora Continua, 2010-2011).

Según Plan de Mejora Continua (2010-2011), esta institución inicio sus actividades el día 9 de septiembre del 2010, desde su origen, la Misión y Visión son:

Visión

“Constituirnos como una institución educativa competitiva de nivel medio superior que ofrezca educación técnica de calidad para responder de forma pertinente a las necesidades de la población, las exigencias formativas del nivel superior, la cadena productiva, y de esta manera formar al capital humano que impulse el cambio social y el desarrollo económico de la región, del estado y de nuestro país, ofreciendo servicios educativos basados en el desarrollo de competencias para formación de alumnos críticos”.

Misión

“Somos una institución pública de calidad que difunde la técnica, la ciencia, las humanidades y las artes con la pretensión de formar integralmente al bachiller técnico, que al estar apegado a principios éticos y profesionales, le permite destacar de forma inteligente en el sector productivo o en el ámbito de la educación superior, tomando como idea fundamental que formaremos estudiantes íntegros”.

El CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca es una institución de Educación Media Superior, perteneciente a la Secretaría de Educación del Estado de México con el firme propósito de promover una formación integral a los jóvenes bachilleres, cuenta con: 1 Área Administrativa, 1 Taller de Gastronomía, 1 Biblioteca, 1 Laboratorio Multidisciplinario, 2 Módulos de sanitarios (hombres y mujeres), 12 Aulas didácticas, 1 Taller de Mecatrónica, 1 Taller de Informática, 3 Módulos de Orientación, 1 Módulo para Becas y Proceso de Selección de 103 Municipios. Es importante mencionar que los talleres de Mecatrónica como de Gastronomía, no

tienen el equipo adecuado, pues no cumplen con las características para realizar las practicas que requiere la preparación de un técnico bachiller, en lo que respecta al laboratorio multidisciplinario no cuenta con el material ni reactivos básicos, por lo que ha limitado su uso y realizar las practicas correspondientes (Plan de Mejora Continua, 2010-2011).

En lo que respecta al personal que labora en la institución su conformación es el siguiente: 1 Directora Escolar, 1 Subdirector Escolar, 1 Secretaria Escolar, 5 Orientadores Técnicos, 41 Profesores, 3 Secretarias y 4 Personas de mantenimiento.

En general, la composición demográfica de los estudiantes se compone por diversas culturas, ya que viven en municipios cercanos o en algún fraccionamiento habitacional de Huehuetoca. La amplia gama de hábitos y costumbres se confronta todos los días, el choque de culturas urbanas con las rurales asociado al desempleo ya antes mencionado, genera esferas de inseguridad, violencia, adicciones y desintegración de la familia (Plan de Mejora Continua, 2017-2018).

La situación actual que presenta el CBT No. 2 Bicentenario Huehuetoca, es en gran medida resultado de la multifactorial problemática que se observa a nivel nacional, y que debido a ello la cuestión de carácter académico para con el plantel se ve afectada, ya que si bien el abandono escolar tiene diversos orígenes uno de ellos es la reprobación y carente interés para con la actividades escolares, otros se deben a la situación económica de la población, la constante movilidad habitacional de padres de familia en sus fuentes de empleo (militares, obreros, empleados, etc.), embarazos, vida en pareja, enfermedades, cambios de escuela entre otros (Plan de Mejora Continua, 2017-2018).

En lo que respecta a la población estudiantil el CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca cuanta con una matrícula de 596 alumnos, de los cuales 334 son hombres y 262 son mujeres; en lo que respecta a los indicadores generales obtenidos en el ciclo escolar 2017-2018, se observa un 3.02% de deserción, 86.51% de aprobación, 96.98% retención y 8.4 de aprovechamiento. (Plan de Mejora Continua, 2017-2018). Para la construcción de la presente estrategia didáctica, se tomaron en cuenta el tipo de subsistema al que pertenece la institución, el modelo educativo que rige los planes y programas de estudios, el contexto social, económico y cultural del municipio, así como los indicadores académicos del ciclo escolar 2017-2018, descritos anteriormente en este capítulo, todo esto con la finalidad de crear una propuesta acorde a las necesidades de los estudiantes.

Capítulo II.
Teorías del aprendizaje que
sustentan el Modelo
Educativo de
Transformación Académica
(META)

Capítulo II. Teorías del aprendizaje que sustentan el Modelo Educativo de Transformación Académica (META)

En este capítulo se realizará una breve descripción de las teorías que sustentan el Modelo Educativo de Transformación Académica (META), el cual orienta a los docentes en la elaboración de los programas de estudios y en la sistematización del proceso de enseñanza y aprendizaje del Bachillerato general y tecnológico.

Este pretende principalmente el desarrollo de competencias, por lo que es importante conocer dichas teorías para diseñar la propuesta de estrategia didáctica en función al logro del perfil de egreso del estudiante, para así prepararlo para afrontar su vida personal en relación con el medio social y físico que les rodea, cumplir los requisitos demandados por la educación superior permitiéndoles profundizar su dominio en ciertas ramas del saber, además de desempeñarse en la vida laboral con mayores posibilidades de éxito.

Se dará inicio definiendo que la teoría es un conjunto científicamente aceptable de principios que explican un fenómeno. Las teorías ofrecen marcos de trabajo para interpretar las observaciones ambientales y sirven como puentes entre la investigación y la educación (Suppes, 1974). Las teorías del aprendizaje son una fuente de estrategias, tácticas y técnicas de instrucción verificadas. El conocimiento de una variedad de este tipo de estrategias es fundamental cuando se trata de seleccionar una prescripción efectiva para enfrentar un problema instruccional dado. Las teorías de aprendizaje ofrecen las bases para la selección de una estrategia inteligente y razonada.

“Los diseñadores de las secuencias didácticas deben poseer un adecuado repertorio de estrategias disponibles y, además, el conocimiento de cuándo y por qué se emplea cada una. La integración de la estrategia seleccionada en el contexto de la instrucción es de una importancia fundamental. Las teorías e investigaciones sobre el aprendizaje frecuentemente ofrecen información sobre las relaciones entre los componentes de la instrucción y el diseño de la instrucción, indicando como una técnica o una estrategia de instrucción puede corresponder mejor, en un determinado contexto, con unos estudiantes específicos” (Keller, 1979, p. 38).

Finalmente, el papel primordial de una teoría es permitir predicciones confiables (Richey, 1986). Por lo que es importante conocer las teorías que rigen el modelo educativo al cual pertenecen para diseñar la propuesta didáctica lo más apegado al perfil de egreso. Las soluciones efectivas a los problemas prácticos de

instrucción a menudo están restringidas por tiempo y recursos limitados, es importante que esas estrategias seleccionadas y aplicadas tengan la más alta posibilidad de éxito, es por ello que para la construcción de la propuesta didáctica se consideraron los recursos físicos, pedagógicos y diagnósticos de ambos grupos con los que cuente la institución donde se implementará.

Al seleccionar la teoría cuyas estrategias Instruccionales asociadas ofrecen el camino óptimo para lograr los resultados deseados, el grado de procesamiento cognitivo requerido del estudiante por la tarea específica se constituye en un factor crítico. Por lo tanto, así como lo señaló Snelbecker (1983), los individuos que se enfrentan a problemas prácticos de aprendizaje no pueden “darse el lujo de restringirse a una sola posición teórica. Ellos deben de examinar cada una de las teorías de la ciencia básica desarrolladas por los psicólogos al estudiar el aprendizaje, y seleccionar aquellos principios y concepciones que puedan tener mayor valor para una situación educativa particular”.

Por lo que en este trabajo se enunciarán las teorías: conductista, cognitivista, constructivista, humanista y el enfoque basado en competencias, que dan sustento al modelo educativo META (Modelo Educativo de Transformación Académica), el cual se basa principalmente en el desarrollo de competencias, donde el eje central del conocimiento es el alumno, el maestro es guía, facilitador del aprendizaje; lo anterior, se lleva a cabo bajo la figura del trabajo colaborativo y autónomo. De conformidad con el Acuerdo número 444, donde se establecen las competencias las cuales se encuentran enunciadas en el capítulo anterior, que se requieren para alcanzar el perfil de egreso del estudiante, es importante conocer el concepto de aprendizaje porque en función a él se construyen las secuencias didácticas con la finalidad de modificar y adquirir habilidades, destrezas, conocimientos, conductas y valores.

2.1 La definición de aprendizaje

Aprendizaje es un sustantivo derivado del verbo aprender, y este, a su vez, del vocablo latino <<aprehendere>>, que significa <<>coger>>, apuñar algo para que no se escape. Quien aprisiona y coge es el aprendiz, es decir, el educando.

El aprendizaje ha sido definido de varias maneras por numerosos teóricos, investigadores y profesionales de la educación. Aunque no existe una definición universalmente aceptada, muchas de ellas presentan elementos comunes. La siguiente definición de Shuell (según la interpreta Schunk, 1991) incorpora esas ideas principales comunes: “El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de una determinada manera, la cual resulta de la práctica o de alguna otra forma de experiencia”.

Examinemos a fondo esta definición, un criterio para definir el aprendizaje es el cambio conductual o cambio en la capacidad de comportarse. Emplearemos el término “aprendizaje” cuando alguien se vuelve capaz de hacer algo distinto de lo que hacía antes. Aprender requiere el desarrollo de nuevas acciones o la modificación de las presentes. En el acercamiento cognoscitivo que acentuamos aquí, decimos que el aprendizaje es inferencial; es decir, que no lo observamos directamente, sino a sus productos.

Dado que el diseño y desarrollo de la secuencia didáctica que se presenta, producto del presente estudio, se fundamenta en las teorías conductista, cognitivista, constructivista, humanista y el enfoque basado en competencias, lo que propicia en primer lugar conocerlas y entenderlas, por lo que a continuación se describirán en ese orden.

2.2 Conductismo

El diseño de instrucción tiene sus raíces en la teoría conductista, luce apropiado que nos ocupemos, en primer lugar, del conductismo. Las teorías conductuales consideran que el aprendizaje es un cambio en la tasa, la frecuencia de aparición o la forma del comportamiento (respuesta), sobre todo como función de cambios ambientales.

Afirman que aprender consiste en la formación de asociaciones entre estímulos y respuestas. Por ejemplo, en opinión de Skinner (1953), es más probable que se dé una respuesta a un estímulo en función de las consecuencias de responder: las consecuencias reforzantes hacen más probables que ocurra de nuevo, mientras que las consecuencias aversivas lo vuelven menos plausible.

El conductismo tuvo una fuerza considerable en la psicología de la primera mitad del siglo XX, de modo que muchas posturas históricas representan teorías conductuales que explican el aprendizaje en términos de fenómenos observables. Los teóricos de esta corriente sostienen que la explicación del aprendizaje no necesita incluir pensamientos y sentimientos, no porque esos estados internos no existan (puesto que en efecto existen), sino porque tal explicación se encuentra en el medio y en la historia de cada quien (Peggy y Timothy, 1993).

a) *Cómo ocurre el aprendizaje en el conductismo*

El conductismo iguala al aprendizaje con los cambios en la conducta observable, bien sea respecto a la forma o a la frecuencia de esas conductas. El aprendizaje se logra cuando se demuestra o se exhibe una respuesta apropiada a continuación de la presentación de un estímulo ambiental específico.

Según Peggy y Timothy (1993), el conductismo se concentra en la importancia de las consecuencias de estas conductas y mantiene que las respuestas a las que sigue con un refuerzo tienen mayor probabilidad de volver a sucederse en el futuro. No se hace ningún intento de determinar la estructura del conocimiento de un estudiante, ni tampoco de determinar cuáles son los procesos mentales que ese estudiante necesita usar. Se caracteriza al estudiante como reactivo a las condiciones del ambiente y no como sucede en otras teorías, donde se considera que asume una posición activa en el descubrimiento del mismo.

b) Factores que influyen en el aprendizaje en el conductismo

Aunque tanto el estudiante como los factores ambientales son considerados como importantes por los conductistas, son las condiciones ambientales las que reciben el mayor énfasis. Los conductistas evalúan los estudiantes para determinar en qué punto comenzar la instrucción, así como para determinar cuáles refuerzos son más efectivos para un estudiante en particular. El factor más crítico, sin embargo, es el ordenamiento del estímulo y sus consecuencias dentro del medio ambiente. (Peggy y Timothy, 1993). A continuación se describen dichos factores:

c) El rol de la memoria en el aprendizaje

La memoria, tal como se define comúnmente, no es tomada en cuenta por los conductistas. Aunque se discute la adquisición de “hábitos”, se le da muy poca atención a como esos hábitos se almacenan o se recuperan para uso futuro. El olvido se atribuye a la “falta de uso” de una respuesta al pasar el tiempo. El uso de la práctica periódica o la revisión sirve para mantener al estudiante listo para responder.

d) Cómo ocurre la transferencia

La transferencia se refiere a la aplicación del conocimiento aprendido en nuevas formas o nuevas situaciones, así como también a como el aprendizaje previo afecta al nuevo aprendizaje. En las teorías conductistas del aprendizaje, la transferencia es un resultado de la generalización. Las situaciones que presentan características similares o idénticas permiten que las conductas se transfieran a través de elementos comunes.

e) Los tipos de aprendizaje que se explican mejor por la posición conductista

Los conductistas intentan prescribir estrategias que sean más útiles para construir y reforzar asociaciones estímulo-respuestas, incluyendo el uso de “pistas” o “indicios” instruccionales (“cues”), práctica y refuerzo. Estas prescripciones generalmente, han probado ser confiables y efectivas en la facilitación del aprendizaje que tiene que ver con discriminaciones (recuerdo de hechos),

generalizaciones (definiendo e ilustrando conceptos), asociaciones (aplicando explicaciones), y encadenamiento (desempeño automático de un procedimiento especificado).

Sin embargo, generalmente se acepta que los principios conductuales no pueden explicar adecuadamente la adquisición de habilidades de alto nivel o de aquellas que requieren mayor profundidad de procesamiento.

f) Principios básicos de la teoría conductista para el diseño de la instrucción

Muchos de los supuestos y características básicas del conductismo están incorporados en las prácticas actuales del diseño de instrucción. El conductismo se usó como la base para el diseño de muchos de los primeros materiales audiovisuales y dio lugar a muchas estrategias relacionadas a la enseñanza, tales como las máquinas de enseñanza de Skinner y los textos programados.

Entre los supuestos o principios específicos directamente pertinentes al diseño de instrucción se incluyen los siguientes:

- Un énfasis en producir resultados observables y medibles en los estudiantes.
- Evaluación previa de los estudiantes para determinar dónde debe comenzar la instrucción.
- Énfasis en el dominio de los primeros pasos antes de progresar a niveles más complejos de desempeño.
- Uso de “pistas” o “indicios”, modelaje y práctica para asegurar una fuerte asociación estímulo-respuesta

g) Estructuración de la instrucción para facilitar el aprendizaje

La meta de la instrucción para los conductistas es lograr del estudiante la respuesta adecuada cuando se le presente un estímulo. Para obtener esto el estudiante debe saber cómo ejecutar la respuesta apropiada, así como también las condiciones bajo las cuales tal respuesta debe hacerse. Por consiguiente, la instrucción se estructura alrededor de la presentación del estímulo y de la provisión de oportunidades para que el estudiante practique la respuesta apropiada.

Las teorías conductistas establecen que el trabajo del educador/diseñador es: (1) determinar cuáles “pistas” o “indicios” (“cues”) pueden extraer la respuesta deseada; (2) organizar situaciones de práctica en las cuales los “provocadores” (“prompts”) se aparean con los estímulos que inicialmente no tienen poder para lograr la respuesta, pero de los cuales se puede esperar que la logren en el

ambiente “natural” de desempeño; y (3) organizar las condiciones ambientales de tal forma que los estudiantes puedan dar las respuestas correctas en la presencia de los estímulos correspondientes y recibir refuerzos por las respuestas correspondientes (Gropper, 1987).

2.3 Cognitismo

A finales de los años 50 del siglo pasado, la teoría de aprendizaje comenzó a apartarse del uso de los modelos conductistas hacia un enfoque que descansaba en las teorías y modelos de aprendizaje provenientes de las ciencias cognitivas. Psicólogos y educadores iniciaron la desenfaticación del interés por las conductas observables y abiertas y en su lugar acentuaron procesos cognitivos más complejos como el del pensamiento, la solución de problemas, el lenguaje, la formación de conceptos y el procesamiento de la información (Snelbecker, 1983).

Este paso de la orientación conductista (en donde el énfasis se localiza a nivel de la promoción de un desempeño observable del estudiante mediante la manipulación de material de estímulo) hacia una orientación cognitiva (en donde el énfasis se centra en promover el procesamiento mental) ha creado un cambio similar desde los procedimientos para manipular los materiales presentados por el sistema de instrucción, hacia los procedimientos para dirigir el procesamiento y la interacción de los estudiantes con el sistema de diseño de instrucción (Merril *et al.*, 1991).

a) *Cómo ocurre el aprendizaje en el cognitismo*

Las teorías cognitivas enfatizan la adquisición del conocimiento y estructuras mentales internas y, como tales, están más cerca del extremo racionalista del continuum epistemológico (Bower & Hilgard, 1981). El aprendizaje se equipara a cambios discretos entre los estados del conocimiento más que con los cambios en la probabilidad de respuesta.

Las teorías cognitivas se dedican a la conceptualización de los procesos del aprendizaje del estudiante y se ocupan de cómo la información es recibida, organizada, almacenada y localizada. El aprendizaje se vincula, no tanto con lo que los estudiantes hacen, sino con que es lo que saben y como lo adquieren (Jonassen, 1991).

La adquisición del conocimiento se describe como una actividad mental que implica una codificación interna y una estructuración por parte del estudiante. El estudiante es visto como un participante muy activo del proceso de aprendizaje.

b) Factores influyen en el aprendizaje en el cognitivismo

El cognitivismo, como el conductismo enfatiza el papel que juegan las condiciones ambientales en la facilitación del aprendizaje. El enfoque cognitivo se concentra en las actividades mentales del estudiante que conducen a una respuesta y reconocen los procesos de planificación mental, la formulación de metas y la organización de estrategias (Shuell, 1986). Las teorías cognitivas afirman que las “pistas” o “indicios” (“cues”) del ambiente y los componentes de la instrucción por sí solos no pueden explicar todo el aprendizaje que resulta de una situación instruccional.

Elementos clave adicionales incluyen la manera como los estudiantes aprenden a, codificar, transformar, ensayar, almacenar y localizan la información. Se considera que los pensamientos, las creencias, las actitudes y los valores también influyen en el proceso de aprendizaje (Winne, 1985). El verdadero centro de enfoque cognitivo se localiza en cambiar al estudiante animándolo para que utilice las estrategias instruccionales apropiadas.

c) El papel de la memoria

Como se ha mencionado con anterioridad, para este enfoque la memoria posee un lugar preponderante en el proceso de aprendizaje. El aprendizaje resulta cuando la información es almacenada en la memoria de una manera organizada y significativa. Los maestros y diseñadores son responsables de que el estudiante realice esa organización de la información de una forma óptima. Los diseñadores usan técnicas tales como organizadores avanzados, analogías, relaciones jerárquicas, y matrices, para ayudar a los estudiantes a relacionar la nueva información con el conocimiento previo.

El olvido es la falta de habilidad para recuperar información de la memoria debido a interferencias, pérdida de memoria, o por ausencia o de “pistas” o “apuntadores” (“cues”) necesarios para tener acceso a la información.

d) Cómo ocurre la transferencia

De acuerdo con las teorías cognitivas, la transferencia es una función de cómo se almacena la información en la memoria (Schunk, 1991). Cuando un estudiante entiende cómo aplicar el conocimiento en diferentes contextos, entonces ha ocurrido la transferencia. La comprensión se ve como compuesta por una base de conocimientos en la forma de reglas, conceptos, y discriminaciones (Duffy y Jonassen, 1992).

El conocimiento previo se usa para el establecimiento de delimitaciones para identificar las semejanzas y diferencias con la nueva información. En la memoria, no solo debe almacenarse el conocimiento por sí mismo, sino también los usos de ese conocimiento. Tanto los eventos del mundo real como los específicamente instruccionales, provocarán respuestas particulares, pero el estudiante debe convencerse de que el conocimiento es útil en una situación dada para activar esas respuestas.

e) Tipos de aprendizaje que se explican mejor con esta teoría

Debido al énfasis en las estructuras mentales, se considera a las teorías cognitivas más apropiadas para explicar las formas complejas de aprendizaje (razonamiento, solución de problemas, procesamiento de información) que las teorías conductistas (Schunk, 1991).

Sin embargo, es importante indicar que la meta real de instrucción para ambas perspectivas a menudo es la misma: comunicar o transferir conocimiento a los estudiantes en la forma más eficiente y efectiva posible (Bednar *et al.*, 1991). Dos técnicas que usan ambas perspectivas para lograr esta eficiencia y efectividad en la transferencia de conocimiento son la simplificación y la estandarización. Esto es, el conocimiento puede ser analizado, desglosado y simplificado en bloques de construcción básicos. La transferencia de conocimientos se hace expedita si se elimina la información no pertinente.

f) Principios básicos de la teoría cognitiva para el diseño de la instrucción

Muchas de las estrategias de instrucción promovidas y utilizadas por los cognitivistas, también lo son por los conductistas, aunque por razones diferentes. Un obvio punto en común es el uso de la retroalimentación. Un conductista usa la retroalimentación (refuerzo) para modificar la conducta en la dirección deseada, mientras que un cognitivista hace uso de la retroalimentación (conocimiento de los resultados) para guiar y apoyar las conexiones mentales exactas (Thompson *et al.*, 1992).

Los análisis del estudiante y de la tarea son también aspectos críticos tanto para los conductistas como los cognitivistas, pero nuevamente, por razones diferentes. Los cognitivistas examinan al estudiante para determinar su predisposición para el aprendizaje (Thomson *et al.*, 1992).

Adicionalmente, analizan al estudiante para determinar cómo diseñar la instrucción, de forma que pueda ser fácilmente asimilada. En contraste, los conductistas examinan al estudiante para determinar dónde debe comenzar la instrucción.

Entre los supuestos o principios específicos cognitivistas directamente pertinentes al diseño de instrucción se incluyen los siguientes:

- Énfasis en la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje.
- Uso de análisis jerárquico para identificar e ilustrar relaciones de prerrequisito.
- Énfasis en la estructuración, organización y secuencia de la información para facilitar su óptimo procesamiento.
- Creación de ambientes de aprendizaje que permitan y estimulen a los estudiantes a hacer conexiones con material previamente aprendido.

g) Estructuración de la instrucción para facilitar el aprendizaje

Las teorías conductistas establecen que los educadores deben de organizar las condiciones ambientales de tal forma que los estudiantes respondan apropiadamente al estímulo presentado. En contraste las teóricas cognitivas enfatizan que el conocimiento sea significativo y que se ayude a los estudiantes a organizar y relacionar nueva información con el conocimiento existente en la memoria.

La instrucción, para ser efectiva, debe basarse en las estructuras mentales, o esquemas, existentes en el estudiante. Debe organizarse la información de tal manera que los estudiantes sean capaces de conectar la nueva información con el conocimiento existente en alguna forma significativa.

Tales énfasis cognitivos implican que las tareas principales del educador/diseñador incluyen: (1) comprender que los individuos traen experiencias de aprendizaje variadas a la situación de instrucción, las cuales pueden impactar los resultados de aprendizaje; (2) determinar la manera más eficiente de organizar y estructurar la nueva información para conectar con los conocimientos, habilidades y experiencias previamente adquiridos por los estudiantes; y (3) organizar práctica con retroalimentación de tal forma que la nueva información para conectar con los conocimientos, habilidades, y experiencias previamente adquiridos por los estudiantes; y (3) organizar practica con retroalimentación de tal forma que la nueva información sea efectiva y eficientemente asimilada y/o acomodada dentro de la estructura cognitiva del estudiante (Stepich & Newby, 1988).

2.4 Constructivismo

Los supuestos filosóficos subyacentes tanto en la teoría conductista como en la cognitivista son primordialmente objetivistas, esto es, que el mundo es real y externo al estudiante. La meta de la instrucción consiste en representar la estructura del mundo dentro del estudiante (Jonassen, 1991). Ciertos teóricos contemporáneos cognitivos han comenzado a cuestionar estos supuestos objetivistas básicos y están comenzando a adoptar un enfoque más constructivista hacia el aprendizaje y la comprensión: “el conocimiento es una función de cómo el individuo crea significados a partir de sus propias experiencias”.

El constructivismo no es un enfoque totalmente nuevo del aprendizaje. Así como muchas otras teorías del aprendizaje, el constructivismo posee múltiples raíces en la óptica tanto filosófica como psicológica del siglo pasado, especialmente en los trabajos de Piaget, Bruner y Goodman (Perkins, 1991).

Sin embargo, en los últimos años, el constructivismo se ha convertido en un asunto de moda en la medida que ha comenzado a recibir mayor atención en un número considerable de disciplinas, incluyendo en el diseño de instrucción (Bednar *et al.*, 1991).

El constructivismo es un enfoque pedagógico representado principalmente por: Jean Piaget, Lev Vygotsky y David Ausubel. Cada uno desde su punto de vista afirma que el desarrollo de la inteligencia se construye a partir de los conocimientos previos y la relación que tienen estos con el medio que lo rodea.

Manifiestan la importancia que tiene el estudiante en la construcción de su propio conocimiento, de manera que a través de la manipulación y las relaciones que tiene con su entorno sea él mismo quien facilite el proceso de aprendizaje, con el acompañamiento continuo del docente como mediador.

Para Piaget el sujeto interactúa con el objeto, es decir, la acción juega un papel fundamental en la construcción del conocimiento. Para conocer los objetos el sujeto tiene que actuar sobre ellos y transformarlos: desplazarlos, agarrarlos, conectarlos, combinarlos, separarlos, unirlos, etc. (Villar, 2003).

Para Vygotsky el proceso de aprendizaje está relacionado con la sociedad y la cultura, menciona que el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio entendido social y culturalmente (Linares, 2009).

Ausubel *et al.* (1997), desarrolló la teoría sobre aprendizaje significativo, lo describe como el proceso a través del cual un nuevo conocimiento se relaciona con la estructura cognitiva de la persona que aprende; posteriormente estos son asimilados, y son modificados o reforzados los conocimientos previos que tiene esta persona.

Díaz y Hernández (1999), han postulado que es mediante la realización de aprendizajes significativos que el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así su crecimiento personal. De esta manera, los tres aspectos clave que debe favorecer el proceso instruccional serán el logro del aprendizaje significativo, la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido.

Esta corriente pedagógica está basada en que aprender y enseñar no deben ser procesos de repetición y acumulación de conocimientos, sino que implica transformar los conceptos de quien aprende, se deben reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos.

El constructivismo postula que los alumnos deben ser los que elaboren sus propios conocimientos a partir de sus ideas previas, y el profesor es solo una guía y orientador de aprendizaje, por lo tanto las estrategias propuestas en este trabajo están orientadas a que los alumnos participen en las estrategias y desarrollen activamente todas las actividades construyendo sus propios conocimientos.

Esta idea no es desde luego nueva, ya que tiene detrás una larga historia cultural y filosófica, pero debido a los cambios habidos en la forma de producir, organizar y distribuir los conocimientos en la sociedad, entre ellos los científicos si resulta bastante novedosa la necesidad de extender esta forma de aprender y enseñar a casi todos los ámbitos formativos, y desde luego en las ciencias (Pozo y Gómez, 2004).

El constructivismo tiene como fundamento que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo por medio del cual la información externa se interpreta por la mente, la cual construye progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos y potentes. Conocemos la realidad a través de los modelos que construimos para explicarla, siempre susceptibles de ser mejorados o cambiados (Pozo y Gómez, 2004).

En sentido estricto, una teoría constructivista es aquella que defiende la génesis del conocimiento como resultado de un proceso de reconstrucción de los hechos del mundo que llevan a cabo las personas a lo largo de su vida en interacción con los objetos del conocimiento. Ello comporta considerar que el conocimiento no es la descripción de la realidad sino una modelización (reconstrucción) de la misma (Marín *et al.*, 1999).

El constructivismo se está convirtiendo en una palabra de uso común entre psicólogos, filósofos y educadores. El término se refiere, de alguna forma, a la idea de que las personas, tanto, desde el punto de vista individual como colectivo, construyen sus ideas sobre su medio físico, social y cultural. Se admite también que los individuos varían ampliamente en el modo en que extraen sus significados y que tanto las concepciones individuales como las colectivas cambian con el tiempo (Marín *et al.*, 1999).

Los principios del constructivismo son consecuentes con la idea de que el conocimiento es activamente construido por los alumnos, pero precisa que no se pueden transmitir significados o ideas al alumno, ya que es el sujeto el que en última instancia los construye (los significados del emisor son diferentes a los que son evocados en el receptor) y, por otro lado, afirma que la cognición tiene una función adaptativa (construir explicaciones viables de nuestra experiencia) y no es la de descubrir la realidad ontológica o la verdad de la realidad (Marín *et al.*, 1999).

Aunque actualmente existe un consenso casi total a nivel mundial a plantear que las propuestas de enseñanza de ciencias sean constructivistas, tomando en cuenta el planteamiento anterior se asume una concepción constructivista sociocultural en la que se concibe que el conocimiento debe ser construido por alumnos, pero no solamente a partir de la actividad experimental o de la reflexión sobre los fenómenos naturales.

Además, se deben tomar en cuenta procesos en articulación con la información que sea aportada por la comunidad, por el maestro, los libros de texto u otras fuentes de información, en un proceso de construcción de sentido que permita a los alumnos acercarse y comprender lo que han sido las concepciones y los modelos elaborados por la ciencia a lo largo de la historia, sus alcances, limitaciones y su capacidad predictiva en comparación con otros.

a) *Cómo ocurre el aprendizaje en el constructivismo*

El constructivismo es una teoría que equipara al aprendizaje con la creación de significados a partir de experiencias (Bednar *et al.*, 1991). Aun cuando el constructivismo se considera una rama del cognitivismo (ambas teorías conciben el

aprendizaje como una actividad mental), se diferencia de las teóricas cognitivas tradicionales en varias formas. La mayoría de los psicólogos cognitivos consideran que la mente es una herramienta de referencia para el mundo real; los constructivistas creen que la mente filtra lo que nos llega del mundo para producir su propia y única realidad (Jonassen, 1991).

Los constructivistas no comparten con los cognitivistas ni con los conductistas la creencia que el conocimiento es independiente de la mente y puede ser “representado” dentro del alumno. Los constructivistas no niegan la existencia del mundo real, pero sostienen que lo que conocemos nace de la propia interpretación de nuestras experiencias.

Los humanos crean significados, no los adquieren. Dado que de cualquier experiencia pueden derivarse muchos significados posibles, no podemos pretender lograr un significado predeterminado y correcto. Los estudiantes no transfieren el conocimiento del mundo externo hacia su memoria; más bien construyen interpretaciones personales del mundo basado en las experiencias e interacciones individuales.

En consecuencia, las representaciones internas están constantemente abiertas al cambio. No existe una realidad objetiva que los estudiantes se esfuercen por conocer. El conocimiento emerge en contextos que le son significativos. Por lo tanto, para comprender el aprendizaje que ha tenido lugar en un individuo debe examinarse la experiencia en su totalidad (Bednar *et al.*, 1991).

b) Factores que influyen en el aprendizaje del constructivismo

Tanto el estudiante como los factores ambientales son imprescindibles para el constructivismo, así como también lo es la interacción específica entre estas dos variables que crean el conocimiento, es esencial que el conocimiento esté incorporado en la situación en la que cual se usa, Brown *et al.*, (1989) sugieren que las situaciones realmente coproducen el conocimiento (junto con la cognición) a través de la actividad.

Cada acción se ve como “una interpretación de la situación actual basada en la historia completa de las interacciones previas” (Clancey, 1986). Así como los significados de ciertas palabras cambian constantemente de matiz en la comprensión que de ellas tiene el estudiante, igualmente los conceptos cambian evolucionan continuamente con cada nueva utilización que se hace de ellos. Por esta razón es fundamental que el aprendizaje tenga lugar en ambientes reales y que las actividades de aprendizaje seleccionadas estén vinculadas con las experiencias vividas por los estudiantes.

c) El papel de la memoria

La meta de la instrucción no es asegurar que el individuo conozca hechos particulares sino más bien que pueda elaborar e interpretar la información. “La comprensión se desarrolla a través de la utilización continua y situacional...no se cristaliza en una definición categórica” que pueda evocarse desde la memoria (Brown *et al.*, 1989).

Como se mencionó anteriormente, un concepto seguirá evolucionando con cada nueva utilización a medida que nuevas situaciones, negociaciones y actividades vayan reformulando a formas diferentes, de “textura más densa”. En consecuencia, la memoria siempre estará “en construcción”, como una historia acumulativa de interacciones.

Las representaciones de experiencias no se formalizan o estructuran en una sola pieza de conocimientos para luego almacenarse en la cabeza. El énfasis no es recuperar estructuras del conocimiento intactas, sino suministrar al estudiante los medios para crear comprensiones novedosas y situacionalmente específicas mediante el “ensamble” de conocimientos previos provenientes de diversas fuentes que se adecuen al problema que se esté enfrentando.

Los constructivistas destacan el uso flexible de conocimientos previos más que el recuerdo de esquemas pre-elaborados (Spiro *et al.*, 1991). Las representaciones mentales desarrolladas a partir de las ejecuciones de tareas iniciales, muy probablemente incrementan la eficiencia con las cuales se realizan las tareas subsiguientes, en tanto que los componentes del ambiente permanezcan inalterables:

Si hay aspectos recurrentes del ambiente pueden darse secuencias de acciones recurrentes” (Bednar *et al.*, 1991). La memoria no es un proceso independiente del contexto.

El interés del constructivismo se sitúa claramente en la creación de herramientas cognitivas que reflejan la sabiduría de la cultura en la cual se utilizan, así como los deseos y experiencias de los individuos. Es innecesaria la mera adquisición de conceptos o detalles fijos, abstractos o autocontenidos. Para ser exitoso, significativo y duradero, el aprendizaje debe incluir los tres factores cruciales siguientes: actividad (ejercitación), concepto (conocimiento) y cultura (contexto) (Bednar *et al.*, 1991).

d) *Cómo ocurre la transferencia en el constructivismo*

La posición constructivista asume que la transferencia puede facilitarse envolviendo a la persona en tareas auténticas ancladas en contextos significativos. Ya que la comprensión está “indexada” por la experiencia (así como los significados de las palabras están ligados a circunstancias específicas de uso), la autenticidad de la experiencia viene a ser crítica en la habilidad del individuo para utilizar sus ideas (Brown *et al.*, 1989).

Un concepto esencial en el enfoque constructivista es que el aprendizaje siempre toma lugar en un contexto y que el contexto forma un vínculo inexorable con el conocimiento inmerso en el (Bednar *et al.*, 1991). Por lo tanto, la meta de la instrucción es describir las tareas con precisión y no es definir la estructura del aprendizaje requerido para lograr una tarea.

Si el aprendizaje se descontextualiza, hay poca esperanza de que la transferencia ocurra. Uno no aprende a usar un grupo de herramientas siguiendo simplemente una lista de reglas. Un uso apropiado y efectivo ocurre cuando se enfrenta al estudiante con el uso real de las herramientas en una situación real.

En consecuencia, la medida última del aprendizaje se basa en que tan efectiva es la estructura del conocimiento del estudiante para facilitarle el pensamiento y el desempeño en el sistema en el cual realmente se utilizan esas herramientas.

e) *Tipos de aprendizaje se explican mejor con la teoría constructivista*

La posición de los constructivistas no acepta el supuesto que los tipos de aprendizaje pueden identificarse independientemente del contenido y del contexto de aprendizaje (Bednar *et al.*, 1991). Los constructivistas consideran que es imposible aislar unidades de información o dividir los dominios de conocimiento de acuerdo con un análisis jerárquico de relaciones.

A pesar de que el énfasis en el desempeño y en la instrucción ha dado muestras de su efectividad en la enseñanza de las habilidades básicas en dominios de conocimiento relativamente estructurados, mucho de lo que se requiere aprender implica conocimiento avanzado en dominios muy poco estructurados.

Jonassen (1991), ha descrito tres etapas en la adquisición del conocimiento (introdutorio, avanzado y experto) y argumenta que los ambientes de aprendizaje constructivo son los efectivos en las etapas de adquisición de conocimiento avanzado, donde los prejuicios y los malinterpretados iniciales adquiridos durante la etapa introductoria pueden ser descubiertos, negociados, y si es necesario,

modificados o eliminados. Jonassen está de acuerdo en que la adquisición de conocimiento introductorio se logra mejor a través de enfoques más objetivistas (conductistas y/o cognitivos) pero sugiere una transición al enfoque constructivista en la medida que los estudiantes adquieran mayor conocimiento, lo que les proporciona el poder conceptual requerido para enfrentar los problemas complejos y poco estructurados.

f) Principios básicos de la teoría constructivista para el diseño de la instrucción

El diseñador constructivista especifica los métodos y estrategias instruccionales que ayudará al estudiante a explorar activamente temas y ambientes complejos y lo conducirá a pensar en un área determinada como pensaría un experto de este campo. El conocimiento no es abstracto, está ligado al contexto en estudio y a las experiencias que el participante lleva al contexto. Como tales, a los estudiantes se les motiva a construir su propia comprensión y luego validar, a través de negociaciones sociales esas nuevas perspectivas. El contenido no está preespecificado; la información producto de diversas fuentes es primordial.

Entre los supuestos o principios específicos constructivistas directamente pertinentes al diseño de instrucción se incluyen los siguientes:

- Un énfasis en la identificación del contexto en el cual las habilidades serán aprendidas y subsecuentemente aplicadas.
- Un énfasis en el control por parte del estudiante y en la capacidad para que él mismo pueda manipular la información.
- La necesidad de que la información se presente en una amplia variedad de formas.
- Apoyar el uso de las habilidades de solución de problemas que permitan al estudiante ir más allá de la información presentada.
- Evaluación enfocada hacia la transferencia de conocimiento y habilidades.

g) Modo de estructurar la instrucción para facilitar el aprendizaje

En la medida que uno avanza desde el conductismo hacia el cognitivismo y al constructivismo, el foco de la instrucción cambia de la enseñanza al aprendizaje, de la transferencia pasiva de hechos y rutinas hacia la aplicación activa de las ideas a los problemas.

Tanto los cognitivistas como los constructivistas perciben al estudiante como un ser activamente comprometido en el proceso de aprendizaje, sin embargo, los constructivistas observan al estudiante como algo más que un simple procesador

activo de información: el estudiante elabora e interpreta la información suministrada (Duffy y Jonassen, 1992).

El significado lo crea el estudiante: los objetivos de aprendizaje no están predeterminados, cómo tampoco la instrucción se prediseña “El papel de la instrucción en el enfoque constructivista consiste en mostrar a los estudiantes como se construye el conocimiento, promover la colaboración con otros para descubrir las múltiples perspectivas que puedan surgir de un problema en particular y llegar a una posición autoseleccionada con la cual pueden comprometerse, a la vez que comprenden la fundamentación de otras perspectivas con los cuales podrían no estar de acuerdo” (Cunningham, 1991).

2.4.1 Enfoque Constructivista en la Enseñanza de la Química

Los enfoques curriculares son un cuerpo teórico que sustentan la forma en que se visualizan los diferentes elementos del currículo y como se concebirán sus interacciones de acuerdo con el énfasis que se dé a algunos elementos, forman parte del énfasis teórico que se adopta en determinado sistema educativo para caracterizar y organizar internamente los elementos que constituyen el currículo.

El enfoque es un cuerpo teórico que sustenta la forma en que se visualizaran los diferentes elementos del currículo. Ya que el enfoque curricular es el que orienta los planteamientos curriculares que se concretan en acciones específicas del diseño curricular (Bolaños y Molina, 1990).

El enfoque constructivista no es un enfoque acabado, que ofrece recetas para aspectos puntuales del manejo del salón de clases. Este enfoque asume como algunos de los aspectos fundamentales los siguientes:

- El proceso de enseñanza es continuo y progresivo. Es decir, es inacabado, y está en constante evolución. Los niños, adolescente y el adulto aprenden de manera significativa y permanente cuando construyen de forma activa sus propios conocimientos.
- La inteligencia y la estructuración del pensamiento son los fenómenos que se dan solo como herencia genética: también se construye y evolucionan. El desarrollo del conocimiento es un proceso y como tal, se da por etapas que se van alcanzando paulatinamente. Las experiencias y los conocimientos previos del educando facilitan o inhiben la construcción de nuevos conocimientos.
- La acción grupal colectiva y solidaria dinamiza los procesos de creación del conocimiento, y fomenta la calidad de los aprendizajes. En el proceso de construcción del conocimiento la medición es fundamental. El método

experimental es aquel en donde el investigador manipula al menos una variable independiente, controla las otras variables relevantes y observa el efecto de una o varias variables dependientes (Campanario y Moya, 1999).

- La metodología constructivista hace suyo el método investigativo y lo define como aquel que proporciona el más alto nivel de asimilación de los conocimientos. El valor pedagógico de este método consiste en que no solo permite dar a los estudiantes una suma de conocimientos, sino que al mismo tiempo lo relaciona con el método de las ciencias y con las etapas del proceso general del conocimiento, además que desarrolla el pensamiento creador (Hernández *et al.*, 2003).
- Durante el proceso de aprendizaje se pueden usar diversas técnicas y métodos de enseñanza. Ocurre que muchas veces estos métodos son usados de una forma empírica sin una mayor profundización y usándose en ocasiones de modo incompleto.
- Esto ocurre muchas veces por desconocimiento y falta de formación al respecto, de ahí que es de vital importancia estudiar, analizar y poner en práctica los diferentes conceptos, teorías al respecto y metodologías desarrolladas para el logro del objetivo último: un alto nivel educativo en los procesos de formación del niño, el joven y el profesional universitario.
- Los métodos y técnicas de enseñanza no se emplean como recetas únicas en el desarrollo de la enseñanza, sino más bien deberá realizarse adaptaciones de acuerdo con contenidos y procesos.

2. 5 Paradigma Humanista en la educación

Es un término que para nadie resulta hoy extraño, pues en la vida ordinaria se le escucha con relativa frecuencia. No obstante, este hecho no implica un conocimiento cierto de sus rasgos y alcances. En ello radica tal vez la pertinencia de una sucinta revisión, que además está enfocada en el ámbito educativo.

Hernández (1998), menciona que la educación tradicional es partidaria de la enseñanza directa y rígida, predeterminada por un currículo inflexible y centrado en el profesor. En contraste, la educación humanista se define como de tipo indirecto, pues en ella el docente permite que los alumnos aprendan mientras impulsa y promueve todas las exploraciones, experiencias y proyectos que estos preferentemente inicien o decidan emprender a fin de conseguir aprendizajes vivenciales con sentido.

De acuerdo con el paradigma humanista, los alumnos son entes individuales, únicos, diferentes de los demás; personas con iniciativa, con necesidades personales de crecer, con potencialidad para desarrollar actividades y para solucionar problemas creativamente. En su concepción, los estudiantes no son seres que solo participan cognitivamente sino personas con afectos, intereses y valores particulares, a quienes debe considerarse en su personalidad total.

Gobernar almas no es el propósito final del docente humanista, sino formar a los estudiantes en la toma de decisiones dentro de ámbitos donde prime el respeto a los derechos de la persona, y donde lo justo y lo injusto, como dogma, se cuestione. Luego entonces, es posible señalar algunos de los rasgos que debe asumir el educador humanista:

- a) Ha de ser un maestro interesado en el alumno como persona total.
- b) Procura mantener una actitud receptiva hacia nuevas formas de enseñanza.
- c) Fomenta en su entorno el espíritu cooperativo.
- d) Es auténtico y genuino como persona, y así se muestra ante sus alumnos.
- e) Intenta comprender a sus estudiantes poniéndose en el lugar de ellos (empatía) y actuando con mucha sensibilidad hacia sus percepciones y sentimientos.
- f) Rechaza las posturas autoritarias y egocéntricas.
- g) Pone a disposición de los alumnos sus conocimientos y experiencia, así como la certeza de que cuando ellos lo requieran podrán contar con él.

Para finalizar esta brevísimas revisión, vale la pena tener presente a Carl Rogers. Como un estudioso entre quienes más han analizado el concepto de aprendizaje, Rogers afirma que el alumno promoverá su propio aprendizaje en cuanto este llegue a ser significativo para el mismo.

Esto sucede cuando en la experiencia se involucra a la persona como totalidad, cuando se incluyen sus procesos afectivos y cognitivos, y cuando, además, el aprendizaje tiene lugar en forma experimental.

En este sentido, reviste gran importancia que el alumno considere el tema a tratar como algo relevante para sus objetivos personales y que el aprendizaje se promueva con técnicas participativas, a través de las cuales el alumno tome decisiones, movilice sus propios recursos y se responsabilice de lo que va a aprender. Simultáneamente, la creación de un ambiente de respeto, comprensión y apoyo para los alumnos es de igual manera sobresaliente.

Por último, Carl Rogers sugiere que el profesor abandone las recetas estereotipadas, y se decida a actuar de manera innovadora, con base en su personalidad, en su auténtico modo de ser.

2.6 Enfoque basado en competencias

Las competencias han surgido en la educación como una alternativa para abordar las carencias de los modelos y enfoque pedagógicos tradicionales con una nueva perspectiva, transitando de la lógica de los contenidos a la lógica de la acción. El modelo de competencias tiene como finalidad que el estudiante sea capaz de movilizar, asociar e integrar el conjunto de conocimientos adquiridos y con ellos se enfrente con éxito a situaciones y contextos nuevos que le permitan, a su vez, aprender a lo largo de la vida de manera autónoma (Sánchez, 2012).

El concepto de competencias, de acuerdo con Argudín (2001), empezó a utilizarse como resultado de las investigaciones de David McClelland en los años setenta del siglo XX, las cuales se orientaron a identificar las variables que permitieron explicar el desempeño en el trabajo. La idea o concepto que se tiene del término en el ámbito profesional enlaza directamente con el aprendizaje de los contenidos necesarios para desempeñar adecuadamente una profesión y de su aplicación práctica.

Según Sánchez (2012), el término competencia aun siendo antiguo y conocido en el ámbito universitario, ha irrumpido con fuerza en la actualidad en las etapas de educación primaria y secundaria, aunque también y de manera paulatina, se ha ido permeando a la educación de nivel medio superior y superior; actualmente hay universidades cuyo modelo pedagógico tiene un enfoque por competencias.

En este modelo educativo el aprendizaje de los conocimientos necesarios debe venir acompañado de una aplicación práctica. Cuando se ha alcanzado la competencia establecida se produce un cambio de conducta, ya que dicho aprendizaje tiene como objeto desarrollar nuevas conductas, orientadas al logro de determinadas metas. Desde este punto de vista, sería más competente la persona que alcanzase las metas establecidas en el menor tiempo posible.

En el ámbito educativo, la UNESCO determinó que los cuatro pilares en los que debe sustentarse la educación son: a) aprender a ser; b) aprender a conocer, c) aprender a convivir y d) aprender a hacer. En el ámbito universitario, y con un carácter preprofesional, el Proyecto Tuning en Europa constituyó un modelo experimental de proyecto piloto llevado a cabo en más de 100 universidades europeas. En él se entiende por competencias: conocimientos, actitudes y

responsabilidades. En la actualidad, el enfoque basado en competencias está contribuyendo a transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la medida en que articula la teoría con la práctica, y obliga al profesorado a replantear y reformular todos esos procesos. Se pretende orientar la organización de los contenidos hacia el logro de objetivos y de competencias básicas, integrando el saber conocer con el saber ser y con el saber hacer.

Como ya se había mencionado anteriormente el conocer el sustento pedagógico que rige el modelo educativo, al que pertenece el Bachillerato Tecnológico, Modelo Educativo de Transformación Académica (META), permite tener herramientas para la construcción de una estrategia didáctica certera, es decir, acorde al perfil de egreso que se pretende alcanzar y al desarrollo de competencias.

Capítulo III.

Fundamento Teórico

Capítulo III. Fundamento Teórico

El docente es el principal actor en la transformación que ha iniciado el proceso del rediseño y en su desarrollo es donde se sustenta el cambio en el modelo educativo. Las habilidades para utilizar adecuadamente estrategias y técnicas didácticas son un aspecto fundamental en ese desarrollo. Para que este cambio tenga efecto, en la práctica se requiere que los profesores conozcan y dominen diversas estrategias y técnicas didácticas, además del uso eficiente de las telecomunicaciones y los recursos de información.

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, muchas veces se utilizan conceptos de manera indiscriminada, o bien, con cierta flexibilidad, lo cual trae como consecuencia confusiones y malos entendidos en el momento de seleccionar actividades para llevarlas a la práctica. Por lo anterior, es importante plantear algunos aspectos que ayudarán a establecer marcos de referencia más definidos sobre estos conceptos.

3. 1 Marco pedagógico

Un método es un camino para llegar a un fin. La palabra método viene del Latín *methodus*, que a su vez, tiene su origen en el griego, en las palabras *meta* = meta y *hodos* = camino. Por consiguiente, método quiere decir camino para llegar a un lugar determinado, camino que se recorre. Podemos decir, entonces, que es un camino para lograr los objetivos propuestos en el proceso educativo (Torres y Girón, 2009).

Se utiliza con frecuencia referido a determinado orden sistemático establecido para ejecutar alguna acción o para conducir una operación y se supone que para hacerlo ha sido necesario un trabajo de razonamiento.

Es común que se acuda al término método para designar aquellos procesos ordenados de acciones que se fundamentan en alguna área del conocimiento, o bien modelos de orden filosófico, psicológico, de carácter ideológico, etc. Por lo anterior, es factible hablar entonces de método clínico, de método Montessori, de método de enseñanza activo, etc.

Se puede decir que con base en un método se parte de una determinada postura para razonar y decidir el camino concreto que habrá de seguirse para llegar a una meta propuesta. Los pasos que se dan en el camino elegido no son en ningún modo arbitrarios, han pasado por un proceso de razonamiento y se sostienen en un orden lógico fundamentado.

El término método se utiliza de modo común en la filosofía, en el proceso de investigación científica y también se usa para hacer referencia a la manera práctica y concreta de aplicar el pensamiento, es decir para definir y designar los pasos que se han de seguir para conducir a una interpretación de la realidad.

El concepto de método también ha sido muy utilizado en el ámbito pedagógico con ese mismo nombre, o bien con el nombre equivalente de estrategia didáctica (Gimeno, 1986).

Sin embargo, el concepto de método en un sentido estricto debería reservarse a los procedimientos que obedecen a algún criterio o principio ordenador de un curso de acciones. En cuanto al orden que se debe seguir en un proceso, es preferible usar el término método cuando se hace referencia a pautas, orientaciones, guías de la investigación o de la adquisición de conocimientos que estén bien definidos (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006).

3.1.1 Método didáctico

Lo podemos definir como “La organización racional y práctica de los recursos y procedimientos del profesor con el propósito de dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia los resultados previstos y deseados”, esto es, conducir a los alumnos desde el no saber nada hasta el dominio seguro y satisfactorio de la asignatura, de modo que se hagan más aptos para la vida en común y se capaciten mejor para su futuro trabajo profesional.

El método didáctico se propone hacer que los alumnos aprendan la asignatura de la mejor manera posible, al nivel de su capacidad actual, dentro de las condiciones reales que la enseñanza se desarrolla, aprovechando inteligentemente el tiempo, las circunstancias y las posibilidades materiales y culturales que se presentan en la localidad donde se ubica la escuela” (Mattos, 1963).

3.1.2 Estrategia

La palabra estrategia deriva del *strategia*, que a su vez procede de dos términos griegos: *stratus* (ejercito) y *agein* (conductor, guía). Por lo tanto, el significado primario de estrategia es el arte de dirigir las operaciones militares.

El concepto también se utiliza para referirse al plan ideado para dirigir un asunto y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. En otras palabras, una estrategia es una guía de acción, en el sentido de que la orienta en la obtención de ciertos resultados.

La estrategia da sentido y coordinación a todo lo que se hace para llegar a la meta. Mientras se pone en práctica la estrategia, todas las acciones tienen un sentido, una orientación. La estrategia debe estar fundamentada en un método.

La estrategia es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones, permite conseguir un objetivo, sirve para obtener determinados resultados. De manera que no se puede hablar de que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones. A diferencia del método, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006).

Una estrategia según Avanzini G. (1998) resulta siempre de la correlación y de la conjunción de tres componentes, el primero, y más importante, es proporcionado por las finalidades que caracterizan al tipo de persona, de sociedad y de cultura, que una institución educativa se esfuerza por cumplir y alcanzar. Esto último hace referencia a la misión de la institución.

El segundo componente procede de la manera en que percibimos la estructura lógica de las diversas materias y sus contenidos. Se considera que los conocimientos que se deben adquirir de cada una presentan dificultades variables. Los cursos, contenidos y conocimientos que conforman el proceso educativo tienen influencia en la definición de la estrategia (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006).

El tercero es la concepción que se tiene del alumno y de su actitud con respecto al trabajo escolar. En la definición de una estrategia es fundamental tener clara la disposición de los alumnos al aprendizaje, su edad y por tanto, sus posibilidades de orden cognitivo (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006).

3.1.3 Técnica

La técnica, es considerada como un procedimiento didáctico que se presta a ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia. Técnica didáctica es también un procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del alumno, lo puntual de la técnica es que ésta incide en un sector específico o en una fase del curso o tema que se imparte, como la presentación al inicio del curso, el análisis de contenidos, la síntesis o la crítica del mismo (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006).

La técnica didáctica es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia. En su aplicación, la estrategia puede hacer uso de una serie de técnicas para conseguir los objetivos que persigue. La técnica se limita más bien a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso, mientras que la estrategia abarca aspectos más generales del curso o de un proceso de formación completo.

De esta manera las técnicas son procedimientos que buscan obtener eficazmente, a través de una secuencia determinada de pasos o comportamientos, uno o varios productos precisos. Determinan de manera ordenada la forma de llevar a cabo un proceso, sus pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos propuestos. Dentro del proceso de una técnica, puede haber diferentes actividades necesarias para la consecución de los resultados pretendidos por la técnica, estas actividades son aún más parciales y específicas que la técnica. Pueden variar según el tipo de técnica o el tipo de grupo con el que se trabaja. Las actividades pueden ser aisladas y estar definidas por las necesidades de aprendizaje del grupo (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006).

3.1.4 Actividades

“Las actividades son parte de las técnicas y son acciones específicas que facilitan la ejecución de la técnica. Son flexibles y permiten ajustar la técnica a las características del grupo, son aún más parciales y específicas que la técnica, pueden estar definidas por las necesidades de aprendizaje del grupo” (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006, p. 6).

Por actividad de aprendizaje se entiende todas aquellas acciones que realiza el alumno como parte del proceso instructivo que sigue, ya sea en el aula o en cualquier otro lugar (en casa, en un centro de autoaprendizaje, en un laboratorio de idiomas, etc.). El profesor organiza el proceso instructivo y cada una de las sesiones o clases en torno a una serie de actividades didácticas, que, al ser implementadas, adquieren su pleno valor de actividades de aprendizaje. Con frecuencia, el término se emplea como equivalente a tarea didáctica. En otras ocasiones, la actividad se entiende como un componente más de la tarea, junto con los objetivos, los contenidos, los materiales, etc. (Vez, 1998).

De otro lado, la planificación de las actividades debe contemplar distintos niveles de dificultad para hacer efectiva la atención a la diversidad y el ritmo de aprendizaje de los alumnos, sin olvidar la dimensión social de dicho proceso. Otro aspecto a considerar en la propuesta de actividades, para López y Sentís (1997),

es que el alumno conozca el objetivo de la actividad o conjunto de actividades que está desarrollando y que se sitúe en la secuencia de aprendizaje.

3.1.5 Los medios o ayudas didácticas

Las ayudas didácticas son importantes porque estimulan los sentidos mejorando la calidad de los aprendizajes. Permiten ahorro de tiempo, ya que además de hacer que los alumnos y alumnas aprendan más eficazmente, facilitan un rápido aprendizaje. Despiertan el interés y mantienen la atención de quienes escuchan, evitando el aburrimiento y la monotonía. Dan vida a la clase, la exposición, al trabajo en equipo, la conferencia o la enseñanza (Torres y Girón, 2009).

De acuerdo al texto de Torres y Girón (2009), el profesor o profesora debe valerse de los recursos didácticos para hacer más eficaz el proceso enseñanza-aprendizaje. Entre los principales recursos se cuenta con los siguientes:

- Material impreso: libros, revistas, periódicos, textos programados, etc. Su uso es de vital importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje.
 - ✓ Se utilizan para que los alumnos: mediten, verifiquen, amplíen y adquieran una visión más completa de la materia objeto de estudio; investiguen y se provean de fundamentos de discusión.
 - ✓ Aprecien los diferentes puntos de vista o enfoques sobre un mismo tema, concepto, hecho, para que aprendan a captar, enjuiciar, seleccionar y formarse criterios propios.
 - ✓ Estén en contacto con la cultura y los progresos de la misma.
- El pizarrón: Es uno de los recursos más generalizados y del que no siempre se obtiene el provecho debido.
 - Se utiliza para:
 - ✓ Desarrollar problemas y fórmulas;
 - ✓ Elaborar cuadros sinópticos, guiones, resúmenes, etc.
 - ✓ Hacer gráficas, diagramas, etc.
 - ✓ Ilustrar fenómenos, procesos, etc. haciendo uso:
 - Del “trazo con patrón”
 - Del cazador de figuras
 - Del proyector de cuerpos opacos
 - De cortinas o papel para cubrirlos
 - De figuras con imán, de ser posible.
- Rotafolio: consiste en una serie de láminas unidas que pueden rotarse. Contienen dibujos, gráficas, frases, etc. o simplemente las hojas para escribir sobre ellas en la medida en que se desarrolla la lección.

- Se utilizan para:
 - ✓ El desarrollo sintético de un tema
 - ✓ Ilustrar un proceso o fenómeno
- Carteles: consisten en láminas sueltas, contienen dibujos, graficas, frases, etc.
 - Se utilizan:
 - ✓ Propiciar una discusión reflexiva
 - ✓ Despertar el interés por asuntos de diversa índole
 - ✓ Estimular la capacidad creadora del alumno o alumna
- Gráficas
 - Se utilizan para:
 - ✓ Representar cualitativa o cuantitativamente un hecho, proceso, etc.
 - ✓ Favorecer la interpretación reflexiva y fundamentada de los cambios manifestados en determinado fenómeno.
- Ilustraciones: fotografías, murales, grabados, entre otros
 - Se utilizan para:
 - ✓ Estimular el interés por el tema de estudio
 - ✓ Propiciar la observación, interpretación y comentario del problema en cuestión
 - ✓ Facilitar la comprensión de un hecho, fenómeno, etc.
- Mapas
 - Se utilizan para:
 - ✓ Representar gráficamente una realidad física
 - ✓ Ubicar al alumnado en un espacio determinado
 - ✓ Facilitar la comprensión de hechos o fenómenos
- Material de experimentación: Maquinarias, instrumentos, materiales, sustancias, etc.
 - Se utiliza para que el alumno:
 - ✓ Verifique sus propias hipótesis
 - ✓ Ponga en práctica las informaciones teóricas recibidas
 - ✓ Tenga posibilidades de desarrollar su capacidad creadora
 - ✓ Afirme, compruebe y aplique lo aprendido
- Material audiovisual: Televisión, películas, transparencias, filminas, videos, etc.
 - Se utilizan para:
 - ✓ Acercar al estudiantado a la realidad
 - ✓ Ilustrar un tema de estudio
 - ✓ Proporcionar una visión sintética del tema
 - ✓ Estimular y mantener el interés de los alumnos
- Radio, disco, grabaciones, casetes y otros

Se utilizan para:

- ✓ Facilitar el aprendizaje de idiomas
- ✓ La enseñanza de la música y la literatura
- ✓ La enseñanza de otros contenidos

3.2 Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje

El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje (Velasco y Mosquera, s. f.).

Las estrategias didácticas contemplan las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza. Por esto, es importante definir cada una. Las estrategias de aprendizaje consisten en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible, para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Por su parte, las estrategias de enseñanza son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que se proporcionan al estudiante para facilitar un procedimiento más profundo de la información (Díaz y Hernández, 1999).

3.2.1 Clasificación de las Estrategias de Enseñanza- Aprendizaje

Las estrategias de enseñanza pueden ser clasificadas desde diferentes puntos de vista, tal es el caso de la clasificación de las estrategias en: Instruccionales (impuestas) y de aprendizaje (inducidas), son estrategias cognoscitivas, involucradas en el procesamiento de la información a partir de textos, que realiza un lector, aun cuando en el primer caso el énfasis se hace en el material y el segundo en el aprendizaje (Aguilar y Díaz, 1988).

También se tiene la clasificación de estrategias de enseñanza involucrando las clases en que se dividen estas, la cual se representa en la tabla 3.

Las estrategias también pueden ser clasificadas de acuerdo al proceso cognitivo que son aquellas estrategias que sirven para activar o generar conocimientos previos y para establecer expectativas adecuadas en los estudiantes; según proceso cognitivo se tienen estrategias para orientar la atención de los alumnos; para organizar la información que se ha de aprender; estrategias para promover el enlace de los conocimientos previos y la nueva información que ha de aprender.

Tabla 3. Clasificación de las estrategias de enseñanza

Estrategias para adquirir y/o desarrollar conocimientos (saber)	Estrategias para adquirir o desarrollar procedimientos o habilidades (saber-hacer)	Estrategias para adquirir y /o desarrollar actitudes y valores (ser)
1. Estrategias centradas en el formador	Estrategias para desarrollar contenidos procedimentales.	1. Estrategias para el cambio de actitudes y valores personales
a. Estrategias expositivas	a. Estrategia de simulación	a. Enseñanza personalizada
b. Interrogación didáctica	b. El error didáctico	b. La enseñanza creativa
2. Estrategias centradas en el alumno	2. Estrategias para enseñar habilidades cognitivas	2. Estrategias para el cambio de actitudes y valores sociales
a. Solución de problemas	a. Habilidades de aplicación: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Algoritmos ▪ Heurísticos 	a. La simulación social
b. Elaboración de proyectos	b. Habilidades de análisis, síntesis y valoración: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolución de problemas ▪ Método de caso 	b. El trabajo en equipo
c. Torbellino de ideas (Brainstorming)	c. Estrategias del aprendizaje <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrategias de adquisición o codificación de la información. ▪ Estrategias de retención o almacenamiento de la información. ▪ Estrategias de recuperación, evocación y utilización de la información. ▪ Estrategias de soporte al procesamiento de la información. 	c. El trabajo en equipo
3.-Estrategias centradas en el medio	3.-Estrategias para enseñar habilidades psicomotoras	3.- Estrategias para el cambio de actitudes y valores profesionales
a. El estudio de caso	a. Entrenamiento sistemático	a. El trabajo cooperativo
b. El documento audiovisual	b. Ejercitación	b. El TeamTeaching
c. La prensa escrita	c. Las actividades de dramatización	
	d. Las actividades lúdicas	

	e. Las actividades manuales	
	f. Los talleres	

Fuente: Curso de Didáctica General, López E. *et al.*, 2016.

Para realizar el uso de las estrategias se debe tomar en consideración la metacognición. La metacognición se le asignan tres funciones: la planificación del aprendizaje, su supervisión sobre la marcha (o monitoreo) y la evaluación del éxito del aprendizaje y de la aplicación de las diferentes estrategias Antonijevic y Chadwick (1981), por lo que es importante conocer la clasificación de las estrategias como se muestra en la tabla 4, para su uso de acuerdo al tipo de proceso que se pretende privilegiar.

Tabla 4. Clasificación de estrategias basado en Pozo (1990)

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Aprendizaje memorístico	Recirculación de la información	Repaso simple	Repetición simple y acumulativa
		Apoyo al repaso (seleccionar)	Subrayar Desatacar Copiar
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento simple	-Elaboración de inferencias -Resumir Analogías -Elaboración conceptual
	Organización	Identificación de la información	-Uso de categorías
		Clasificación de la información	-Uso de categorías
		Organización de la información	-Mapas conceptuales -Uso de estructuras textuales
Recuerdo	Recuperación	Evocación de la información	-Seguir pistas -Búsqueda directa

Fuente: Díaz B. y Hernández, R., (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista

3.3 Estrategias o técnicas bajo el enfoque de competencias

En la actualidad, la flexibilidad en el desarrollo de competencias y adaptación a la tecnología es una prioridad. A continuación se presentan algunas estrategias didácticas que permita adaptar las estrategias descritas a continuación al contexto particular que vive cada docente. Tobón (2003) hace mención de algunos puntos deseables en la educación, cuando se emplean estrategias didácticas desde el enfoque de las competencias:

- Desarrollo del pensamiento crítico y creativo
- Fomento de la responsabilidad de los estudiantes frente a su formación
- Capacitación de los estudiantes para buscar, organizar, crear y aplicar la información
- Promoción del aprendizaje cooperativo mediante técnicas y actividades que permitan realizar labores en grupo con distribución de tareas, apoyo mutuo, complementación, etc.
- Autorreflexión sobre el aprendizaje en torno al que, porque, para que, como, donde, cuando y con qué.
- Comprensión de la realidad personal, social y ambiental de sus problemas y soluciones.

El interés por mejorar la práctica educativa lleva a la realización de esta investigación donde se tomará en cuenta las ideas previas de los estudiantes en conexión con las Ciencias Naturales y la experiencia del docente al impartir la asignatura de Química, por lo que a continuación se presentan algunas de las técnicas o estrategias didácticas que tienen mayor utilidad para desarrollar un aprendizaje significativo en Química:

3.3.1 Predecir-Observar-Explicar

Esta estrategia lleva a que los alumnos formulen, en primer lugar, predicciones acerca de determinadas experiencias o demostraciones de cátedra y se pone especial atención en que expliciten las razones que determinan sus predicciones. El objetivo es que los estudiantes sean conscientes del papel de los conocimientos previos en la interpretación de los fenómenos.

A continuación se desarrolla la experiencia para que los alumnos contrasten el desarrollo y los resultados de la misma con sus predicciones. Por último, los alumnos deben intentar explicar las observaciones realizadas, que muchas veces serán distintas a sus predicciones. A lo largo de este proceso el profesor debe hacer explícitas las relaciones entre las ideas alternativas de sus estudiantes y las teorías que permiten explicar adecuadamente las observaciones realizadas durante las experiencias.

Como señalan Gunstone y Northfield (1994), este tipo de actividades tienen un marcado carácter metacognitivo en la medida en que, si se desarrollan adecuadamente, ayudan al sujeto que aprende a ser consciente de sus propios procesos cognitivos.

Las actividades predecir-observar-explicar motivan a los alumnos y les hacen conscientes de que la química es muchas veces contra intuitiva y que el aprendizaje requiere un cierto esfuerzo de abstracción. Como cualquier profesor sabe, muchas veces los alumnos contestan las preguntas sin haber entendido ni siquiera los planteamientos de las mismas y por ello es útil enfrentarlos al resultado de estas actividades de demostración.

Por otra parte, las actividades predecir-observar-explicar ayudan a que los estudiantes tomen conciencia de que la Química sirve para entender situaciones y problemas cotidianos.

3.3.2. Mapas Conceptuales

Durante los cursos de química es normal que los estudiantes memoricen mecánicamente los conceptos sin relacionar estos con las ideas que ellos ya poseen y comprenden. La teoría de Ausubel (1997), es la naturaleza del aprendizaje significativo en contraste con el aprendizaje memorístico.

Los mapas conceptuales han demostrado ser un instrumento básico para el logro del aprendizaje significativo. Por lo que la presente investigación se propone una metodología para la utilización de mapas conceptuales en los diferentes momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje del tema reacciones químicas y balanceo.

Se ha seleccionado el mapa conceptual como estrategia de aprendizaje debido a que con ellos se realiza las representaciones de relaciones entre conceptos en forma de proposiciones. Esas relaciones se explicitan mediante enlaces y ponen de manifiesto las dependencias, similitudes y diferencias entre conceptos, así como su organización jerárquica.

Los mapas conceptuales se pueden utilizar como instrumento diagnóstico para explorar lo que los alumnos saben, para organizar secuencias de aprendizaje, extraer el significado de los libros de texto y para organizar el trabajo de laboratorio. Además, los mapas conceptuales pueden servir como guía para la preparación de trabajos escritos, como técnica de evaluación e incluso como un recurso para la investigación (González, 1994).

Para el plano didáctico esto quiere decir que quien enseña no puede limitarse solamente a transmitir al que aprende los conocimientos acumulados en la ciencia particular, sino que debe estimular el desarrollo de las potencialidades del estudiante (Carretero, 1997; Ferreiro, R. 1995), identificando lo que éste ya sabe y, sobre esa base, planteándole nuevas situaciones de aprendizaje en las que el

alumno construya o forme parte de su conocimiento. La asimilación del estudiante depende de la actividad y de la manera en que esta es transmitida por el docente.

Los mapas conceptuales sirven como estrategia didáctica y llegan a ser un instrumento eficaz para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. En la enseñanza de las ciencias los mapas conceptuales han sido empleados fundamentalmente para el aprendizaje de cuerpos conceptuales (González, 1994).

3.3.3. Guías de Laboratorio

Es conocida la problemática que presentan las actividades de laboratorio cuando se pretende propiciar aprendizajes significativos a través de ellas Gil (citado por Pozo, 1999). Una posible respuesta a este problema es el diseñar y poner a prueba actividades experimentales más abiertas que propicien el acercamiento de la labor del estudiante a la actividad científico.

a. Guía tradicional

El término guía tradicional corresponde a una guía rígida que da muchas pautas y cuyo formato no permite al estudiante seguir otro camino alternativo al propuesto en la guía. El alumno reproduce se orienta exclusivamente por las orientaciones dadas en el documento (guía) elaborado por el profesor o colectivo de estos, los que han determinado qué acciones deben hacer los estudiantes y cómo proceder, no dando oportunidad para razonar del porqué, tiene que operar así o realizar esas mediciones y no de otra forma.

b. Guía innovadora

Una guía innovadora es aquella que permite al estudiante cierto grado de libertad para la realización de la actividad, además en ella se presenta alternativas de reemplazo de materiales y reactivos, adoptando la filosofía de la “Química Verde”, como ser: la utilización de rutas sintéticas alternativas basadas en Química Verde, la utilización de condiciones de reacción alternativas y el diseño de sustancias químicas que sean, por ejemplo, menos tóxicas que las disponibles actualmente o inherentemente más seguras con respecto a su potencial de accidentes.

3.3.4 Exposición

El objetivo es presentar de manera organizada información a un grupo. Por lo general es el profesor quien expone; sin embargo, en algunos casos también los alumnos exponen. Las ventajas es que permite presentar información de manera ordenada. No importa el tamaño del grupo al que se presenta la información. Se puede usar para: Hacer la introducción a la revisión de contenidos. Presentar una conferencia de tipo informativo.

Exponer resultados o conclusiones de una actividad. Se recomienda estimular la interacción entre los integrantes del grupo. El profesor debe desarrollar habilidades para interesar y motivar al grupo en su exposición (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006).

3.3.5 Método de preguntas

El objetivo es que con base en preguntas llevar a los alumnos a la discusión y análisis de información pertinente a la materia. Las ventajas son que promueve la investigación.

Estimula el pensamiento crítico. Desarrolla habilidades para el análisis y síntesis de información. Los estudiantes aplican verdades "descubiertas" para la construcción de conocimientos y principios. Sus aplicaciones son para iniciar la discusión de un tema. Para guiar la discusión del curso. Para promover la participación de los alumnos. Para generar controversia creativa en el grupo. Se recomienda que el profesor desarrolle habilidades para el diseño y planteamiento de las preguntas. Evitar ser repetitivo en el uso de la técnica (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006).

3.3.6 Método de casos

El objetivo es acercar una realidad concreta a un ambiente académico por medio de un caso real o diseñado. Las ventajas son interesantes, porque se convierten en incentivo. Motiva a aprender. Desarrolla la habilidad para análisis y síntesis. Permite que el contenido sea más significativo para los alumnos. Las aplicaciones es que es útil para iniciar la discusión de un tema. Para promover la investigación sobre ciertos contenidos.

Se puede plantear un caso para verificar los aprendizajes logrados. Las recomendaciones son: el caso debe estar bien elaborado y expuesto. Los participantes deben tener muy clara la tarea. Se debe reflexionar con el grupo en torno a los aprendizajes logrados (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2006).

3.3.7 El aprendizaje cooperativo (AC)

Según Sánchez (2012), para formar competencias en el aula es deseable promover el trabajo cooperativo. Esto es de vital importancia con el fin de que haya aprendizaje por colaboración mutua en torno a una meta común, a la vez que es fundamental como mecanismo para aprender a trabajar en equipo; es una competencia que es indispensable hoy en la sociedad, ya que no es posible

concebir al hombre como un ser aislado. El individuo pertenece a un grupo e influye en el de manera decisiva.

En los grupos cooperativos, mediante la interacción y la discusión de las ideas entre los miembros del equipo, se introducen elementos positivos en el proceso de aprendizaje que no pueden ser fácilmente compensados o se encuentran limitados en los esquemas tradicionales de aprendizaje. Por otra parte, el desarrollo de habilidades en el alumno se encuentra mediado por los mecanismos adaptativos que le caracterizan y se deben considerar en el diseño de estrategias de enseñanza como el aprendizaje cooperativo (Sánchez, 2012).

3.3.8 El aprendizaje basado en problemas (ABP)

Durante los últimos años, en la bibliografía científica metodológica se ha prestado gran atención a la enseñanza que implica la resolución de problemas como un medio altamente efectivo para estimular la actividad constructiva de los estudiantes y educar su pensamiento científico creador. Se han logrado resultados significativos al aplicarla en el proceso pedagógico y se tiene en cuenta en la planificación y puesta en acción de las secuencias didácticas por competencias (Sánchez, 2012).

La enseñanza a base del aprendizaje basado en problemas no excluye, sino que se apoya en los principios de la didáctica tradicional. Su particularidad reside en que debe garantizar una nueva relación de la asimilación constructiva de los nuevos conocimientos con la actividad científica y creadora, con el fin de reforzar la actividad del estudiante.

La función básica de la enseñanza por medio de esta técnica es el desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes, se debe lograr la utilización de los conocimientos previos en el planteamiento de las hipótesis como base sobre la que se construirán los nuevos conocimientos, todo ello con la mediación de un maestro experto. Para lograr este tipo de enseñanza se debe promover el pensamiento constructivo creador durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En las secuencias didácticas por competencias se retoma el principio de que el aprendizaje profundo se logra con base en problemas que generen retos y que ayuden a estructuraciones más profundas del saber, como propone el aprendizaje basado en problemas (Sánchez, 2012).

El método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es utilizado hasta el día de hoy en diversas áreas del conocimiento en la educación superior, sustituyendo a la educación tradicional. Como una alternativa, en el método del ABP el alumno es quien busca el aprendizaje que considera necesario para resolver los

problemas que se plantean y en la mayoría de las ocasiones, conjuga aprendizajes de diferentes áreas de conocimiento, es por ello que implica el desarrollo de habilidades, actitudes y valores para el desarrollo del alumno (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2008).

La aplicación del ABP como estrategia didáctica permite estimular el aprendizaje significativo, habilidades, razonamiento y juicio crítico, permitiendo formar alumnos que se responsabilizan de su propio proceso de aprendizaje (Fonz, 2008).

De acuerdo con Restrepo (2005), el ABP cae dentro de la estrategia de enseñanza denominada por descubrimiento y construcción, donde el estudiante se apropia del proceso de aprendizaje, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas a los que se enfrenta. En esta estrategia, el docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugiere fuentes de información y está dispuesto a colaborar con las necesidades del aprendiz.

En el ABP, un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante su interacción para resolver el problema, los alumnos van elaborando sus propias necesidades de aprendizaje, la habilidad de trabajar como miembros de un grupo colaborativo, la habilidad de análisis y síntesis de información y el compromiso con su propio proceso de aprendizaje.

La estrategia logra además que desarrollen el pensamiento crítico y busca que, al intentar resolver el problema, se aborden aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, entre otros, todo desde un enfoque integral. Sin embargo, el objetivo no se centra en la resolución del problema, sino en su utilización para identificar temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, para que se cubran los objetivos de aprendizaje.

Durante el proceso los alumnos adquieren responsabilidad y confianza en el trabajo que realiza el grupo, van integrando una metodología propia para la adquisición de conocimiento y aprenden sobre el proceso.

Al trabajar con el ABP, la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema, es un método que estimula el autoaprendizaje y permite enfrentar al estudiante a situaciones reales e identificar sus deficiencias de conocimientos, a la vez que fomenta una actitud positiva hacia el aprendizaje.

Algunas características del ABP son:

- Es un método de trabajo activo, donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.
- El método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- El aprendizaje se centra en el alumno.
- Estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas del conocimiento.
- El maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.

Un objetivo fundamental que se busca con el ABP es el desarrollo integral del alumno y conjuga la adquisición de conocimientos propios de la especialidad de estudio, además de habilidades, actitudes y valores (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, 2008).

La implementación de esta estrategia, requiere de una serie de condiciones que favorezcan el desarrollo del estudiante. Algunas de estas condiciones son:

- Centrarse en el alumno, por lo que se hay que promover que sea activo, independiente y oriente su actividad a la solución del problema.
- Promover el desarrollo de habilidades y actitudes que promuevan el autoaprendizaje.
- Generar un ambiente adecuado que posibilite el trabajo colaborativo de los equipos.
- Estimular la recuperación de conocimientos previos que puedan requerirse en la solución del problema.
- Motivar al estudiante para desarrollar su creatividad y responsabilidad en la tarea.
- Permitir a los equipos que se responsabilicen de identificar y jerarquizar los aprendizajes.
- Destacar y estimular el trabajo en equipo como una herramienta esencial del ABP.

Restrepo (2005), señala que en el ABP, el problema dirige el aprendizaje, por lo que debe presentarse de manera que el estudiante entienda que debe profundizar algunos temas antes de intentar resolverlo. Así, los problemas deben ser progresivamente abiertos y no estructurados para que el estudiante agudice su habilidad de búsqueda. Escoger y plantear un problema relevante y complejo es una acción definitiva dentro de la estrategia, ya que su solución, en muchas ocasiones requiere un tiempo largo.

El problema debe ser una situación simulada, muy parecida a los problemas que enfrentará el estudiante en su práctica profesional, dicho problema se convierte así en una motivación, por el reto que encierra y su proceso de solución debe llevar a que los estudiantes busquen información oportuna en varias áreas y temáticas.

La formulación o planteamiento del problema debe considerar tres aspectos:

- Relevancia, es decir, que los estudiantes rápidamente comprendan la importancia del problema para discutir y aprender temas especializados, así como la importancia del problema para el ejercicio de su profesión.
- Cobertura, se refiere a que se cumpla la condición según la cual el problema guía a los estudiantes a buscar, descubrir y analizar la información.
- Complejidad, el problema complejo no tiene una solución única y su resolución demanda ensayar varias hipótesis que deben documentarse y probarse (Chávez, 2010).

De acuerdo con Valenzuela (2009), el aprendizaje basado en problemas implica el planteamiento de situaciones problemáticas a un grupo pequeño de estudiantes, de este modo, la tarea del grupo es discutir la situación, entender su naturaleza, investigar sobre ella y, en caso de requerirse, proporcionar una solución tentativa. Aquí, lo importante no es que los alumnos resuelvan el problema, sino que aprenda del problema. Sintetizando, el proceso del ABP aborda los siguientes puntos:

- Planteamiento del problema
- Discusión en grupos
- Estudio independiente
- Discusión en grupos

Exley (2007), menciona que el ABP puede utilizarse como estrategia dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, en una asignatura durante todo el curso o incluso planearse desde el currículum. Al aplicarlo como estrategia, mencionan una secuencia específica de siete pasos como la mejor manera de abordar el ABP dentro del salón de clases:

- Aclarar términos y conceptos.
- Definir los problemas
- Analizar los problemas: preguntar, explicar, formular hipótesis.
- Hacer una lista sistemática del análisis
- Formular los resultados del aprendizaje esperado

- Aprendizaje independiente centrado en los resultados
- Sintetizar y presentar nueva información (Chávez, 2010).

El ITESM (2008), plantea algunos pasos que deben seguir los alumnos al enfrentarse a un problema en el ABP:

- Leer y analizar el escenario en el que se presenta el problema, realizar una discusión en grupo.
- Identificar los objetivos de aprendizaje que se pretenden cubrir con el problema.
- Identificar la información con la que se cuenta, elaborar una lista de lo que tiene cada miembro del equipo.
- Elaborar una descripción del problema, esta debe ser revisada continuamente conforme se vaya teniendo más información.
- Elaborar por equipo una lista de lo que se requiere para enfrentar el problema; elaborar preguntas de lo que se necesita saber, así como un listado de conceptos.
- Elaborar un plan de trabajo con posibles acciones para cubrir las necesidades identificadas.
- Recopilar información en fuentes adecuadas para cubrir los objetivos de aprendizaje y resolver el problema.
- Analizar la información recopilada, buscar opciones y posibilidades, reconocer la necesidad de más información para solucionar el problema.
- Plantearse los resultados, preparar un reporte donde se analicen los resultados, de manera que cada miembro del equipo pueda responder cualquier cuestionamiento al respecto.
- Retroalimentar a lo largo de todo el proceso, como una forma de estimular a la mejora y desarrollo del proceso grupal.
- Establecer, con base en una primera experiencia, indicadores para el monitoreo del desempeño del equipo.

En la guía sobre ABP de la Universidad Politécnica de Madrid (2008), se describen las formas en que puede ser evaluado el alumno, considerando que el mejor alumno será aquel que ha adquirido por medio de un aprendizaje autónomo, los conocimientos necesarios y que además ha desarrollado las competencias para la construcción activa de los aprendizajes. Las técnicas que propone son:

- Caso práctico. Se plantea un caso específico donde los alumnos tengan que poner en práctica todo lo que han aprendido.
- Examen. Éste no debe estar basado en la reproducción memorística de los contenidos, sino que debe requerir que el alumno organice los conocimientos que posee.

- Autoevaluación. El mismo alumno que conoce y sabe lo que se ha esforzado, realiza su evaluación en base en algunos aspectos concretos como: aprendizaje logrado, tiempo invertido, proceso seguido, etc.
- Evaluación por pares (Co-evaluación). Derivado del trabajo en equipo, el alumno realiza una evaluación que podría ser en torno a: ambiente cooperativo, reparto de tareas, cumplimiento de expectativas, etc.

3.3.9 El aprendizaje orientado a proyectos (AOP)

Los proyectos formativos consisten en una serie de actividades articuladas entre sí con un inicio, un desarrollo y un final, cuyo propósito es abordar un problema personal, familiar, institucional, social, laboral, empresarial, ambiental y/o artístico, para así contribuir a formar una o varias competencias del perfil de egreso.

En este sentido, el aprendizaje orientado a proyectos es una estrategia didáctica de evaluación de competencias que incluye aspectos comunes a cualquier proyecto, como la contextualización o diagnóstico, planeación, construcción del marco de referencia conceptual, ejecución, evaluación y socialización. Un proyecto formativo puede llevarse a cabo para abordar todos los niveles de dominio de una competencia, o solo alguno. Todo depende de los propósitos que se tengan, de los recursos y del tiempo (Sánchez, 2012).

3.4 Ventajas de trabajar con las estrategias didácticas

A continuación se describen algunas de las principales ventajas:

- Aprendizaje pertinente de las competencias. Las técnicas didácticas citadas permiten mediar en la formación y evaluación de competencias, ya que buscan identificar, analizar y resolver problemas del contexto, y esta es precisamente la naturaleza de las competencias, las cuales consisten en actuaciones integrales para realizar actividades y resolver problemas del contexto con idoneidad y compromiso ético.
- Aprender investigando. Mediante proyectos formativos, los estudiantes aprenden y refuerzan las competencias al realizar actividades de investigación formativa, como: revisión, identificación de problemas, indagación, recolección y análisis de datos, etc.
- Emprendimiento. Los proyectos formativos son una gran estrategia para que los estudiantes aprendan a emprender, porque los conducen a planificar e implementar acciones concretas para abordar los problemas en un contexto determinado, y no solo se queden con la teoría.
- Aprender a usar las tecnologías de la información y la comunicación. Las técnicas expuestas permiten a los estudiantes aprender a utilizar los

diferentes recursos tecnológicos ante las actividades y problemas del contexto y a desarrollar de modo continuo nuevas habilidades en esta área.

- Practica de valores y actitudes. Las mejores situaciones para aprender y reforzar los valores son las que generan retos para la persona e implican la toma de decisiones considerando los propios deseos, los valores sociales, el contexto y el bienestar de los demás.

3.5 Consideraciones para la selección de estrategias

Para seleccionar una estrategia, Martín (2005), propone considerar los siguientes criterios:

- Validez: Se refiere a la congruencia respecto a los objetivos, es decir a la relación entre actividad y conducta deseada.
- Comprensividad: Se refiere a si la actividad considera los objetivos en toda su amplitud, tanto en el ámbito de cada objetivo, como del conjunto de todos ellos. Hay que proveer a los alumnos de tantos tipos de experiencias como áreas de desarrollo se intente potenciar (información, habilidades intelectuales, habilidades sociales, destrezas motoras, creencias, actitudes, valores, etc.).
- Variedad: Es necesaria porque existen diversos tipos de aprendizaje y está en función del criterio anterior.
- Adecuación: Se refiere a la adaptación a las diversas fases del desarrollo y niveles madurativos del sujeto.
- Relevancia o significación: Está relacionado con la posibilidad de transferencia y utilidad para la vida actual y futura.
- Claridad en la intención: Se debe tener claramente definida la intención al decidir incluir algún tipo de estrategia en un curso.
- Adecuación a las características y condiciones del grupo: La selección de la estrategia debe ser fundamentada por el conocimiento de las características y condiciones en que se desarrolla el grupo.
- De ser posible, el docente debe indagar la calidad de las relaciones entre los miembros del grupo, la distribución de géneros (número de hombre y de mujeres), edades, entre otros. El docente debe ser sensible a las variables internas o externas que puedan incidir en el grupo, como es el caso de algún conflicto entre los alumnos o si en el contexto exterior al grupo existe algún hecho que distraiga la atención, todo lo anterior le permitirá al docente tener un diagnóstico inicial de las características del grupo.
- Conocer y dominar los procedimientos: Al seleccionar una estrategia se debe tener pleno conocimiento de los procedimientos que se han de seguir para realizar las actividades, así como calcular el tiempo que se invertirá y considerar el número de alumnos participantes.

- Adecuada inserción del ejercicio en la planeación: Identificar los momentos a lo largo del curso en los que se desea abordar ciertos contenidos y seleccionar desde el momento de la planeación didáctica del curso la estrategia que se utilizará, determinando también alguna modificación al procedimiento o la generación de material especial.

3.6 Problemática de las Estrategias Didácticas

Como ya sabemos, la enseñanza y el aprendizaje de la química no resultan sencillos, ya que los alumnos tienen que aprender leyes, conceptos, lenguajes altamente simbólicos y modelos, así como establecer conexiones entre ellos con la finalidad de representar lo no observable, es decir, posee un alto nivel de abstracción, como lo ha descrito Talanquer (2009).

Los químicos se enorgullecen de su ciencia por su eminente carácter experimental, lo que la hace tener los pies bien puestos sobre la tierra, pero la disciplina es también una de las ciencias más abstractas, pues las explicaciones y las predicciones de los químicos se basan en la manipulación mental de entidades inapreciables, como átomos y moléculas que la convierten en una soñadora con la cabeza frecuentemente en la nubes.

La enseñanza de las estrategias de aprendizaje se ha enfrentado con un problema básico, que tiene que ver con su propia validez: la transferencia de los aprendizajes a la situación escolar. La asimilación de estrategias en un contexto de laboratorio, con finalidades de investigación, tiene pocas probabilidades de ser generalizables a una situación real, si los contenidos de la tarea son sensiblemente diferentes a los que el alumno debe aprender de manera cotidiana.

Aguilar y Díaz (1988), sugieren que el problema de la transferencia puede resolverse si se enseña a los estudiantes no sólo las estrategias de aprendizaje sino también estrategias metacognoscitivas, las cuales son empleadas para detectar las discrepancias entre lo que se sabe y lo que no se sabe, y para monitorear los procesos de adquisición y comprensión de la nueva información. De esta manera, los estudiantes no solamente mejoran la ejecución y el completamiento de la tarea, sino la transferencia y el mantenimiento de las habilidades adquiridas.

La transferencia de las estrategias muchas veces se ve como un problema y se ha definido como la posibilidad de aplicar las habilidades entrenadas en otras situaciones a diferentes tareas y materiales. Aguilar y Díaz (1988) se preguntan ¿Qué posibilidades existen de que determinadas estrategias como elaboración o

redes, aprendidas por medio de contenidos de historia, se puedan adaptar al aprendizaje de contenidos de las ciencias naturales o de matemáticas?

Además, existe un problema aún más difícil de resolver, que tiene que ver con la adaptación de la estrategia recién aprendida a los propios estilos y formas de aprendizaje que el estudiante utiliza regularmente, con los cuales se siente seguro.

La problemática que plantea la transferencia es complicada y no es posible tratar de darle solución por una sola vía. Sin embargo, es posible considerar algunas sugerencias que ofrecen diferentes autores. Santiuste y otros (1990), proponen el entrenamiento de estrategias junto con tareas educativas para mejorar el rendimiento escolar. Suponen que, de este modo, el alumno puede percibir la aplicabilidad de las técnicas a materias concretas, y la relación entre una metodología y un contenido, lo cual redundará en una mejora de aprendizaje.

Además de los procesos metacognoscitivos, los factores motivacionales parecen jugar un papel importante en la transferencia de las estrategias aprendidas. Si a un alumno se le expone con claridad cómo puede mejorar sus métodos de aprendizaje mediante el dominio de ciertos procedimientos, que al final pueden apreciarse en su propio rendimiento académico, es probable que al menos su disposición para experimentar las estrategias aumente, en contraposición con el alumno al que se deja creer que el aprendizaje es una capacidad inamovible, y se siente amenazado por el esfuerzo adicional que implica el dominar las estrategias.

Como sugieren McKeachie, *et al.* (1986), al referirse a un programa de entrenamiento de estrategias de aprendizaje: como en cualquier otro programa de entrenamiento estratégico, enseñamos a los alumnos acerca de estrategias que puedan ser útiles para su aprendizaje.

También les enseñamos las razones teóricas y empíricas que sostienen estas estrategias. Tratamos de ayudarlos a entender cómo y por qué las estrategias mejorarán su aprendizaje. Asumimos que los estudiantes que poseen estos conocimientos condicionales de estrategias de aprendizaje estarán más dispuestos y motivados a usar estrategias durante y después de nuestro curso.

La efectividad con la que operen las estrategias depende fundamentalmente de la transferencia que internamente arregle el propio estudiante por lo que, si se pretende que utilice tales estrategias de manera permanente en las situaciones cotidianas, es necesario que se le brinden, además, tanto apoyos motivacionales como orientaciones acerca de los procesos metacognoscitivos en los que se puede apoyar.

Además de los procesos metacognoscitivos, los factores motivacionales parecen jugar un papel importante en la transferencia de las estrategias aprendidas. Si a un alumno se le expone con claridad cómo puede mejorar sus métodos de aprendizaje mediante el dominio de ciertos procedimientos, que al final pueden apreciarse en su propio rendimiento académico, es probable que al menos su disposición para experimentar las estrategias aumente, en contraposición con el alumno al que se deja creer que el aprendizaje es una capacidad inamovible, y se siente amenazado por el esfuerzo adicional que implica el dominar las estrategias innovadoras.

3.7 Estrategias esenciales de enseñanza: La base de la eficiencia del maestro

Según la reflexión de Sánchez (2002), lo más importante sería ser capaz de buscar cual es el método, medio, técnica más adecuado en cada momento y eso solamente lo puede conseguir un profesor con una buena formación científica y lleno de entusiasmo, dispuesto a emplear horas trabajando con sus alumnos y también buscando nuevas posibilidades.

Cualesquiera que sean la personalidad o los antecedentes del profesor, el grado de los alumnos o la asignatura que se estudie, algunas acciones del maestro incrementan más que otras lo que el alumno aprende.

A estas acciones las llamamos estrategias esenciales de enseñanza, y son las actitudes y habilidades del maestro necesarias para asegurar que todos sus alumnos aprendan lo más que sea posible. Se derivan de la eficiencia del profesor, y son análogas a destrezas básicas como las de leer, escribir y realizar operaciones matemáticas, que todos los estudiantes deben poseer para actuar eficazmente en el mundo. (Eggen y Kauchak, 2009), podemos pensar en las estrategias esenciales de enseñanza como las destrezas básicas del docente.

3.7.1 Características del profesor

Aunque reconocemos que las características del profesor no son estrategias, empezaremos con ellas para subrayar lo importantes que son en la enseñanza. Los maestros fijan el tono emocional en el aula, idean y aplican las actividades y evalúan el aprendizaje de los estudiantes.

Sus actitudes y creencias son esenciales en este proceso. (Eggen y Kauchak, 2009), a continuación, se enlistan algunas:

- Comunicación: la importancia de que los docentes sepan comunicarse con claridad es intuitivamente sensible, y las investigaciones documentan un fuerte nexo entre la capacidad de comunicarse de los maestros y el aprovechamiento de sus alumnos, así como la satisfacción de estos con la instrucción (Snyder, *et al.*, 1991). Cuatro elementos de una comunicación efectiva influyen en la enseñanza:
 - Terminología precisa
 - Discurso conectado
 - Señales de transición
 - Énfasis
- Organización: La importancia de la organización en la enseñanza, así como en nuestras vidas en general, se siente intuitivamente. Todos nos hemos quejado una u otra vez de nuestra falta de organización, y muchos de nosotros probablemente hemos hecho esfuerzos conscientes para mejorar. Afecta tanto nuestro modo de vida como nuestro modo de enseñanza. Los profesores que son organizados tienen estudiantes que aprenden más que sus colegas desorganizados (Bennett, 1978; Rutter *et al.*, 1980).
- Alineación instruccional: Describe la congruencia entre los objetivos, las actividades de aprendizaje y las evaluaciones (Bransford *et al.*, 2000). Esta armonía es esencial si los maestros quieren ayudar a sus estudiantes a aprender tanto como sea posible.
- Enfoque: El enfoque en la lección atrae y mantiene la atención de los estudiantes durante toda la actividad de aprendizaje. Este comienza con la atención, y la atención debe mantenerse si se quiere que la enseñanza continúe. Este se aporta por medio de estímulos que mantienen la atención de los alumnos durante las actividades de aprendizaje. Los estímulos pueden ser objetos concretos, imágenes, modelos, materiales mostrados en el pizarrón y hasta información escrita en el pizarrón. Cuanto más concretos y atractivos sean los materiales, tanto mejor (Eggen y Kauchak, 2005).
- Retroalimentación: Es información acerca de una conducta actual que puede emplearse para mejorar el desempeño futuro (Eggen y Kauchak, 2009), y su importancia ha sido confirmada tanto por teorías como por sus investigaciones. La retroalimentación les da una información que pueden utilizar para evaluar la validez de su comprensión en desarrollo. La investigación confirma esta teoría. Cualesquiera que sean el tema, el grado o la tarea, los estudiantes que reciben una retroalimentación detallada acerca de sus progresos al aprender logran más que quienes reciben poca retroalimentación (Good & Brophy, 2003; Rosenshine & Stevens, 1986).

- Supervisión: La supervisión es el proceso de revisar continuamente la conducta verbal y no verbal de los alumnos en busca de pruebas de avance en su aprendizaje. Tiene importancia durante todas las actividades de aprendizaje (y en particular en los trabajos ante el pupitre, cuando los estudiantes pueden cometer errores repetidos). Una supervisión cuidadosa seguida por respuestas apropiadas del maestro puede contribuir marcadamente a crear un ambiente de apoyo, mientras simultáneamente demuestra que se tienen altas expectativas en el aprendizaje y conducta.
- Preguntas: La necesidad de interacción social es uno de los principios de la teoría del aprendizaje cognitivo. Hacer preguntas constituye la mejor estrategia de que disponen los profesores para promover esta interacción (Wang *et al.*, 1993). Los buenos docentes se valen de preguntas para ayudar a los estudiantes a ver conexiones entre las ideas abstractas que están estudiando, relacionándolas con ejemplos tomados del mundo real (Brown, *et al.*, 1989; Eggen y Kauchak, 2005). Las preguntas también pueden: 1) ayudar a mantener la atención, 2) hacer participar a alumnos tímidos y renuentes, 3) dar énfasis por medio de repeticiones y 4) evaluar la comprensión del estudiante.
- Revisión y cierre: Es el proceso de resumir el trabajo anterior y formar un nexo entre el aprendizaje anterior y el tema actual. El cierre es una forma de revisión que tiene lugar al final de una lección. La revisión puede hacerse en cualquier punto de la actividad de aprendizaje, aunque es más común al comienzo y al final de las lecciones. El valor de la revisión está bien documentado por la investigación (Rosenshine & Stevens, 1986), y Dempster (1991) explica su eficacia de esta manera: “las revisiones pueden hacer más que simplemente aumentar la cantidad aprendida; pueden desviar la atención del alumno de los detalles memorizados del material que se está estudiando hacia su estructura conceptual profunda”.

3.8 Marco Disciplinar Reacciones Óxido-Reducción (Redox)

3.8.1 ¿Qué es una reacción química?

Una reacción química se produce cuando la(s) sustancia(s) participantes en ella se transforman en otra(s) distinta(s). A las primeras se les llama reactivos y a las segundas productos. La masa de las sustancias participantes es la misma antes y después de la reacción, es decir, se conserva. Esto sucede porque sólo se lleva a cabo un reordenamiento entre los átomos de los reactivos, que se rompen y forman nuevos enlaces, como se observa en la figura 1.

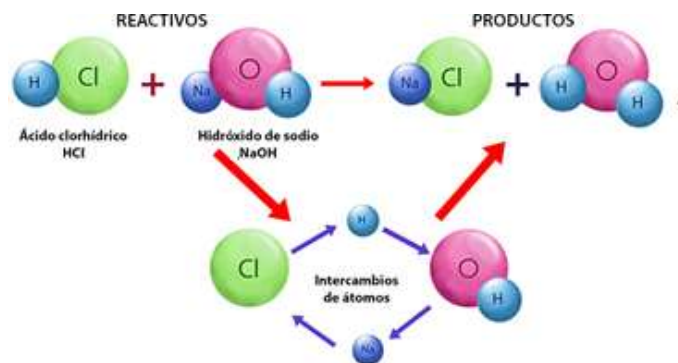


Figura 1. Componentes de una reacción química

Una ecuación química es una forma resumida de expresar, mediante símbolos y fórmulas, una reacción química. En ella determinamos las sustancias reaccionantes, se indican los productos y se expresan las proporciones de las sustancias que participan en la reacción.

Para identificar si ha ocurrido una reacción química es necesario verificar si se ha dado alguno de los siguientes eventos:

1. Se produce una efervescencia (producción de gases).
2. Se libera o absorbe energía (cambia la temperatura del matraz o recipiente donde ocurre la reacción).
3. Aparece un precipitado o sustancia insoluble.

En esta tabla aparecen los símbolos más utilizados en las ecuaciones químicas. Observa que las sustancias que actúan como reactivos se escriben del lado izquierdo de la reacción mientras que los productos (sustancias que se forman durante una reacción química) del lado derecho.

Tabla 5. Símbolos de uso común en las ecuaciones químicas

Símbolo	Significado
→	Dan o producen (apunta hacia los productos).
↔	Reacción reversible; equilibrio entre reactivos y productos.
↑	Gas que se desprende (se coloca después de la sustancia).
↓	Sólido o precipitado que se forma (se coloca después de la sustancia).
(s)	Estado sólido (se coloca después de la sustancia).
(l)	Estado líquido (se coloca después de la sustancia).
(g)	Estado gaseoso (se coloca después de la sustancia).
(ac)	Disolución acuosa (sustancia disuelta en agua, se escribe después de ella).
Δ	Energía calorífica
+	Más o se agrega a (al aparecer este signo entre dos sustancias).

Fuente: Fundamentos de Química, Hein-Arena, 1992.

Para escribir una ecuación química se tiene que tomar en cuenta que:

1. Debemos saber cómo reaccionan las sustancias y qué nuevos productos se forman.
 2. Toda ecuación química debe estar balanceada, es decir, que debe de existir la misma cantidad de átomos de un mismo elemento de ambos lados de la ecuación química.
- Por ejemplo, ésta es una representación de una molécula de agua oxigenada o peróxido de hidrógeno (H_2O_2).

El agua oxigenada es un líquido transparente muy reactivo (su molécula se observa en la figura 2), por lo que se utiliza como desinfectante y bactericida. Por este motivo se requiere almacenarlo en recipientes color ámbar, que no permitan la entrada de luz y de esta manera el agua oxigenada almacenada no reaccione ni se descomponga.



Figura 2. Molécula del agua oxigenada

El agua oxigenada por acción de la luz reacciona descomponiéndose en agua y oxígeno (ver figura 3). Esta reacción se produce de la siguiente manera:

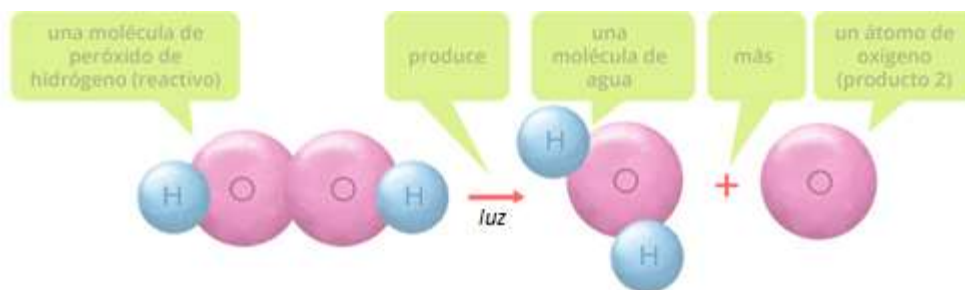


Figura 3. Reacción de descomposición del agua oxigenada

Esta representación no está del todo completa porque los átomos de oxígeno tienden a formar moléculas diatómicas, por lo que la reacción completa ocurre en la figura 4:

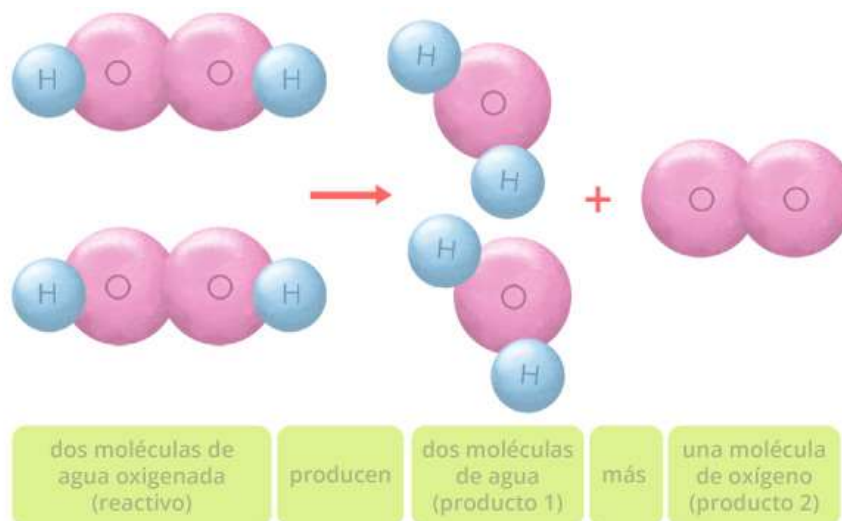


Figura 4. Reacción del agua oxigenada cumple la ley de la conservación de la materia

Como puedes observar, existe el mismo número de átomos a ambos lados de la ecuación. Ahora sí, este modelo está balanceado y cuenta con el mismo número de átomos de cada elemento en ambos lados de la ecuación química (ver figura 5). **Los coeficientes indican el número de moléculas y los subíndices representan los átomos presentes en cada una de ellas.** Su representación es la siguiente:

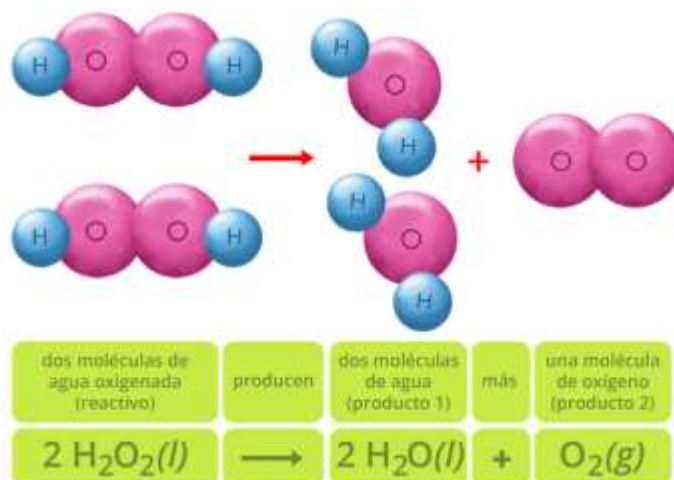


Figura 5. Reacción y ecuación química del agua oxigenada balanceada

Clasificación de las reacciones químicas

Aun cuando en la bibliografía más utilizada en los cursos de Química General se habla constantemente de la reacción química, en pocos textos se hace explícita su clasificación y generalmente se hace en forma parcial como Whitten (2015), que enfatiza la clasificación de las reacciones químicas desde el punto de vista de sus formas de combinación y las describe en disoluciones acuosas de acuerdo a sus características electrolíticas y formas predominantes del soluto en agua. Algunos otros libros clásicos de Química General Chang (1992), Ebbing (1997) y Keenan *et al.* (2000) tratan en capítulos diferentes las posibles formas de clasificación lo que impide su sistematización.

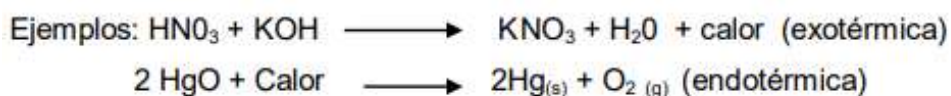
En algunas publicaciones sobre trabajo en el laboratorio se encuentran ejemplos de diferentes tipos de reacciones para un mismo elemento (De Vos y Verdonk, 1987), pero sin hacer énfasis en su clasificación y algunas otras se limitan únicamente a un solo tipo de reacciones: óxido-reducción, ácido-base, etc.

A continuación, se presenta la clasificación de las reacciones químicas tomando en cuenta los siguientes aspectos:

1. Cambios energéticos.

- Reacciones exotérmicas
- Reacciones endotérmicas.

Esta clasificación considera si en el proceso el sistema libera o absorbe calor, agrupando a las reacciones como exotérmicas o endotérmicas.



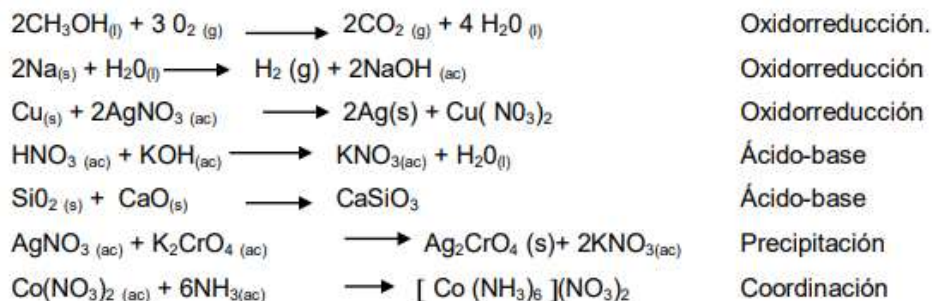
2. Comportamiento químico (Clasificación analítica)

En este tipo de reacciones se considera si hay cambio en los números de oxidación de los productos con respecto a los, si hay cambios significativos de pH o reacciones que involucren especies con características ácido-base, si hay formación de un sólido en el seno de un líquido durante la reacción, o bien, si hay formación de compuestos metálicos (generalmente de transición y muy coloridos) rodeados de moléculas y iones.

Esta clasificación incluye los siguientes tipos de reacciones:

- Óxido-reducción
- Ácido-base
- Precipitación
- Formación de compuestos de coordinación

Ejemplos:



3. Naturaleza de la reacción (complejidad entre reactivos y productos).

Esta clasificación considera si en la reacción se forma una sustancia de mayor complejidad, que la de los reactivos, o si el reactivo, se descompone en 2 o más sustancias, si se reemplaza un catión, un anión o un ligante o si hay un doble intercambio de especies. Este grupo de reacciones incluye las siguientes:

- Síntesis
- Descomposición
- Desplazamiento simple
- Doble desplazamiento o metátesis

3.8.2 ¿Qué es oxidación y reducción?

A lo largo de muchas generaciones se ha observado que la clara comprensión del fenómeno de oxidación-reducción ha sido de gran dificultad para los estudiantes. Por lo anterior el objetivo del presente trabajo es el de elaborar y aplicar una secuencia didáctica que permita a los estudiantes comprender de manera sencilla los procesos de óxido-reducción (redox) y generar en ellos un aprendizaje significativo.

Las reacciones de oxidación-reducción (redox) implican la transferencia de electrones entre especies químicas. Se llaman también reacciones de transferencia de electrones ya que la partícula que se intercambia es el electrón. En una reacción de oxidación-reducción tienen lugar dos procesos simultáneos, la oxidación y la reducción. Por ejemplo:



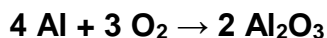
Muchas reacciones químicas importantes son reacciones redox. La formación de herrumbre es un ejemplo; otro, es la combustión. En cada reacción redox, un elemento pierde electrones y otro elemento gana. Sin embargo, en una reacción redox no necesariamente debe intervenir el oxígeno, ver ejemplo de la página anterior.

En una reacción, el paso en el que un elemento pierde electrones, se llama reacción de oxidación. La **oxidación** es la pérdida de electrones en los átomos o iones de una sustancia. El elemento que pierde electrones se oxida y se vuelve más positivo; es decir, que su número oxidación aumenta.

Los electrones no se quedan aislados y moviéndose alrededor, sino que se deben transferir a otro átomo o ion. Esta es la razón por la que las reacciones de oxidación no ocurren solas. Siempre van acompañadas con las de reducción. Una reacción de **reducción** es aquella en la que un elemento gana uno o más electrones. Se dice que el elemento que gana los electrones y adquiere mayor carga negativa durante la reacción, se reduce; es decir, su número de oxidación disminuye y se reduce. Como las reacciones de oxidación y de reducción ocurren juntas, cada una de ellas, se llaman semirreacción.

En cada reacción redox, por lo menos un elemento se reduce mientras otro se oxida. De la misma forma que un buen pase de fútbol americano requiere que un jugador lance la pelota y otro la reciba, una reacción redox debe tener un elemento que ceda electrones y otro que los acepte. La estructura electrónica de ambos reactivos cambia durante una reacción redox.

Ejemplo: El aluminio reacciona con el oxígeno para formar óxido de aluminio,



En el transcurso de esta reacción, cada átomo de aluminio pierde tres electrones para formar un ión Al^{3+}



Y cada molécula de O_2 gana cuatro electrones para formar dos iones O^{2-}



Como los electrones ni se crean ni se destruyen en las reacciones químicas, la oxidación y la reducción son inseparables.



¿A qué se le llama agente oxidante y reductor?

Agente oxidante: es la sustancia que gana electrones en una reacción redox. El agente oxidante es el material que se reduce.

Agente reductor: debido a que la oxidación y la reducción siempre van juntas, en una reacción redox debe estar presente un agente reductor. Un agente reductor es la sustancia que pierde electrones en una reacción redox. El agente reductor es el material que se oxida.

Regresando al ejemplo anterior, de la reacción de oxidación del aluminio, con los conceptos antes vistos podemos determinar cuál es el agente oxidante y reductor.

El aluminio cede electrones y el oxígeno los gana. El aluminio actúa como **agente reductor**, se oxida (su número de oxidación pasa de 0 a +3) cediendo tres electrones, mientras que el oxígeno actúa como **agente oxidante**, se reduce (su número de oxidación pasa de 0 a -2) ganando dos electrones.

¿Qué es el número de oxidación?

El número de oxidación es un número entero que representa el número de electrones que un átomo pone en juego cuando forma un compuesto determinado.

El número de oxidación es positivo si el átomo pierde electrones, o los comparte con un átomo que tenga tendencia a captarlos. Y será negativo cuando el átomo gane electrones, o los comparta con un átomo que tenga tendencia a cederlos.

El número de oxidación se escribe en números romanos (recuérdalo cuando veamos la nomenclatura de Stock): +I, +II, +III, +IV, -I, -II, -III, -IV, etc. Pero en esta propuesta se usaran los caracteres arábigos para referirnos a ellos: +1, +2, +3, +4, -1, -2, -3, -4 etc., lo que nos facilitará los cálculos al tratarlos como números enteros.

En los iones monoatómicos la carga eléctrica coincide con el número de oxidación. Cuando nos refiramos al número de oxidación el signo + o – lo escribiremos a la izquierda del número, como en los números enteros. Por otra parte, la carga de los iones, o número de carga, se debe escribir con el signo a la derecha del dígito: Ca^{2+} ion, calcio (2+), CO_3^{2-} , ion carbonato (2–).

¿Será tan complicado saber cuál es el número de oxidación que le corresponde a cada átomo? Pues no, basta con conocer el número de oxidación de los elementos que tienen un único número de oxidación, que son pocos, y es muy fácil deducirlo a partir de las configuraciones electrónicas. Estos números de oxidación aparecen más adelante. Los números de oxidación de los demás elementos los deduciremos de las fórmulas o nos los indicarán en el nombre del compuesto, así de fácil.

- El hidrógeno (H) presenta número de oxidación +1 con los no metales y –1 con los metales.
- El flúor (F) sólo presenta el número de oxidación –1.
- El oxígeno (O) presenta el número de oxidación –2, excepto en los peróxidos donde es –1.
- Los metales alcalinos (grupo 1, o grupo del Li) tienen 1 electrón de valencia, tenderán a perderlo poseyendo siempre en los compuestos número de oxidación +1.
- Los metales alcalinotérreos (grupo 2, o grupo del Be) tienen 2 electrones de valencia, tenderán a perderlos poseyendo siempre en los compuestos número de oxidación +2.
- El grupo del B (grupo 13) tiene 3 electrones de valencia, tenderán a perderlos poseyendo siempre en los compuestos número de oxidación +3.
- El grupo del C (grupo 14) tiene 4 electrones de valencia, que tienden a compartirlos, tienen número de oxidación +4 frente a los no metales, y número de oxidación –4 frente a los metales y al H.
- El grupo del N (grupo 15) tiene 5 electrones de valencia, tenderán a ganar 3 poseyendo siempre con el H y con los metales número de oxidación –3.
- Los calcógenos (grupo 16, o grupo del O) tienen 6 electrones de valencia, tenderán a ganar 2 poseyendo siempre con el H y con los metales número de oxidación –2.

- Los halógenos (grupo 17, o grupo del F) tienen 7 electrones de valencia, tenderán a ganar 1 poseyendo siempre con el H y con los metales número de oxidación -1 .
- Dentro de los metales de transición debemos saber que la Ag tiene número de oxidación $+1$, el Zn y Cd tienen número de oxidación $+2$, y el Sc, Y y La tienen número de oxidación $+3$.
- Los grupos 14 al 17 presentan varios números de oxidación cuando formen oxácidos, pero ya los estudiaremos más adelante.

En la actualidad es común ver el avance vertiginoso en la generación de pautas e innovaciones pedagógicas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en general y las naturales en particular, cuyo sustento es la metodología científica experimental.

El interés por mejorar la práctica educativa lleva a la realización de esta investigación donde se tomará en cuenta las ideas previas de los estudiantes en conexión con las Ciencias Naturales y la experiencia del docente al impartir la asignatura de Química, es por ello la pertinencia de este capítulo es cual muestra el fundamento teórico, así como las técnicas o estrategias didácticas que desarrollan competencias de acuerdo a diversos autores.

3.8.3 Balanceo de ecuaciones químicas por el método Redox

El balanceo de ecuaciones no es más que una consecuencia de la ley de conservación de la masa de Lavoisier, por lo que la masa de los reactivos debe ser igual a la masa de los productos, esto implica que la cantidad y variedad de átomos presentes en los reactivos debe mantenerse en los productos, (lo único que varía es la forma en que están combinados).

Para balancear una ecuación química primero tenemos que identificar el tipo a la que ésta pertenece. Las reacciones químicas pueden clasificarse en términos generales como ácido-base u óxido-reducción:

- En las reacciones ácido-base ninguna especie cambia su estado de oxidación.
- En las reacciones del tipo óxido-reducción, al menos dos especies cambian de estado de oxidación:
 - Cuando una especie pierde electrones su número de oxidación aumenta (se hace más positiva o menos negativa Ej.: $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$, $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S}^0$). A este proceso se le conoce como oxidación.

- Cuando una especie gana electrones su número de oxidación disminuye (se hace menos positiva o más negativa, Ej.: $\text{Mn}^{4+} \rightarrow \text{Mn}^{2+}$, $\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}^{-2}$). A este proceso se le conoce como reducción.

Balanceo:

Balancear significa encontrar los coeficientes estequiométricos en una reacción tal que la cantidad de átomos presentes en los reactivos sea igual a aquellos presentes en los productos:



Antes de balancear			Después de balancear		
reactivos	átomo	productos	reactivos	átomo	productos
2	Fe	1	2	Fe	2
1	C	1	3	C	3
3	O	1	3	O	3

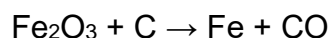
Si la cantidad de átomos presentes antes y después de la reacción son los mismos, entonces la suma de la masa de los reactivos es necesariamente igual a la suma de la masa de los productos, (esto es: se cumple la ley de conservación de la masa).

El balanceo es un procedimiento sencillo, en el caso de reacciones de óxido-reducción (que de aquí en adelante llamaremos redox), hay que balancear tanto masa como carga. Las reacciones ácido base solo debe balancearse la masa por lo que son un caso más simple que las redox. Así, si aprendes a balancear reacciones redox podrás balancear reacciones ácido-base sin dificultad.

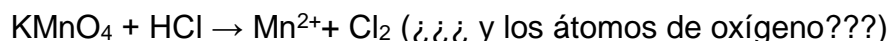
Ejemplos:

Puedes toparte con dos tipos de ecuaciones a balancear:

a) Aquellas en donde se te proporciona casi toda la información en cuanto a las especies que reaccionan y que se producen en esta, y donde lo único que tienes que encontrar son los coeficientes estequiométricos que la balancean:



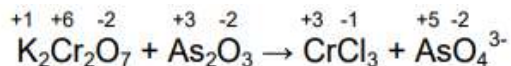
b) Aquellas en donde solo se te proporciona información sobre algunas de especies que intervienen y tienes que completar la reacción:



Pero no te preocupes, cuando efectúas el balanceo metódicamente, el mismo procedimiento te ayuda a completar la reacción.

Método:

1) Identifica el tipo de reacción de que se trata (ácido-base o redox), para ello tienes que asignar los estados de oxidación de cada átomo en cada una de las especies involucradas. En este ejemplo usaremos la siguiente reacción:



En este caso, el cromo gana electrones pues disminuye su estado de oxidación (de +6 a +3), esto es, se reduce, mientras que el arsénico pierde electrones, es decir, se oxida, pues aumenta su estado de oxidación (de +3 a +5), por lo que la reacción anterior se clasifica como a una reacción redox.

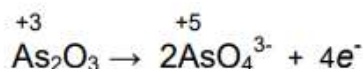
2) A pesar de que las reacciones de oxidación y reducción ocurren de forma simultánea, para fines del balanceo, separa la reacción redox en dos semirreacciones: una semirreacción de oxidación y una semirreacción de reducción:



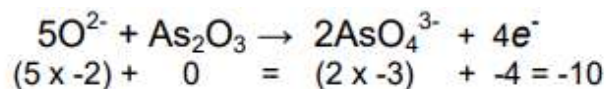
3.8.4 Balancea redox por semirreacciones

Oxidación:

3) Balancea masa y carga del átomo que se oxida: Cada átomo de arsénico pierde en este caso 2 electrones (que se representan en la ecuación como e^-), Dado que el reactivo As_2O_3 contiene dos átomos de As es necesario involucrar 4 electrones totales y poner un coeficiente de 2 en los productos, de esta forma, el arsénico ya está balanceado en masa y carga pues del lado de los reactivos hay dos átomos arsénico mismos que hay en los productos, donde cada átomo pierde 2 electrones (dando un total de 4 electrones involucrados). Nota que en la oxidación siempre aparecen los electrones en el lado de los productos.

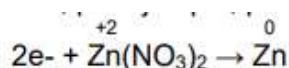


4) Balancea la masa de todas las demás especies presentes, (las que no cambian su estado de oxidación): La única otra especie involucrada en este caso es el oxígeno. Como del lado izquierdo de la ecuación hay tres átomos de oxígeno y en el derecho hay ocho, es necesario agregar 5 átomos de oxígeno con exactamente el mismo estado de oxidación con el que aparece en los productos.



Nota que en este momento la semirreacción esta balanceada en masa y en carga pues todos los átomos presentes del lado izquierdo lo están del lado derecho, además la carga total del lado derecho es igual a la del izquierdo (-10 en este caso).

En este paso cuida de no modificar a los iones que no están involucrados en el proceso redox, por ejemplo, para la semirreacción:

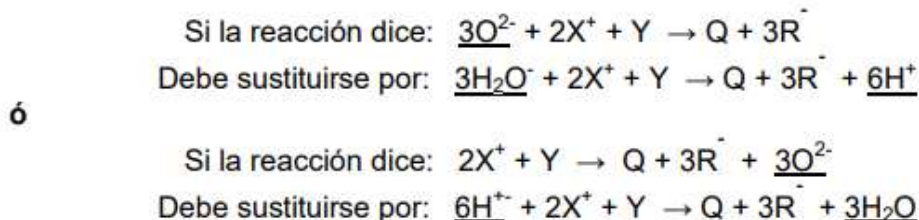


debe completarse como: $2e^- + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn} + 2\text{NO}_3^-$

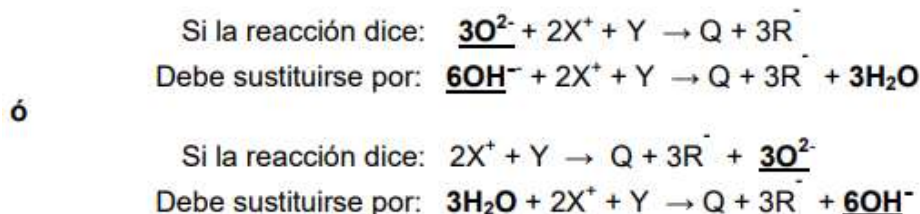
y no como: $2e^- + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn} + 2\text{N}^{5+} + 6\text{O}^{2-}$

5) Sustituye los iones O^{2-} . Frecuentemente, (como en nuestro ejemplo), en las semirreacciones aparece el ion O^{2-} ya sea del lado de los productos o reactivos. Puesto que esta especie química no existe aislada, es necesario sustituirla ya sea por H_2O u OH^- . Este es uno de esos casos donde debemos decir si la reacción se efectúa en medio básico o ácido, pues la forma de eliminar al ion O^{2-} depende de las condiciones del medio.

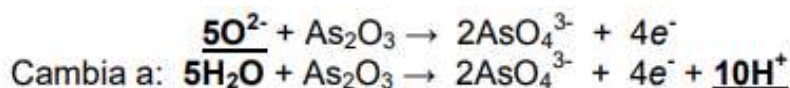
En medio ácido: Cada ion O^{2-} se sustituye por H_2O (nota que para mantener balanceada la ecuación es necesario agregar dos iones H^+ del otro lado de la ecuación por cada O^{2-} que se haya substituido). Ejemplo:



En medio básico: Cada ion O^{2-} se sustituye por dos iones OH^- , y para mantener balanceada la ecuación agrega una molécula de H_2O del otro lado de la ecuación por cada O^{2-} que se haya substituido. (En realidad estas agregando una molécula de agua de cada lado por cada ion O^{2-} , pero del lado que está el ion O^{2-} éste se combina así: $\text{O}^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{OH}^-$) Ejemplo:



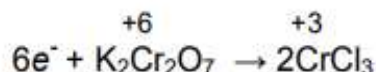
Continuando con nuestro ejemplo, hay que sustituir los iones O^{2-} , en este caso en medio ácido:



La información sobre si debes balancear en medio ácido o básico puedes obtenerla de la reacción misma, observa si aparece algún ácido o base en los reactivos indicados, (si no aparecen, escoge el que más te guste). Es importante mencionar que el medio que escojas para balancear la oxidación debe ser el mismo que el que uses para la reducción).

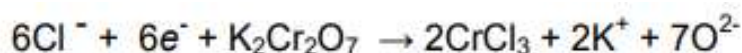
Reducción:

3) Balancea masa y carga del átomo que se reduce:

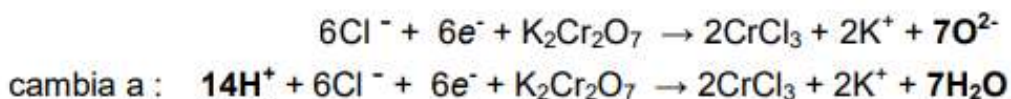


(Nota que en la reducción los electrones aparecen en el lado de los reactivos, 3 electrones por cromo hacen un total de 6 electrones intercambiados).

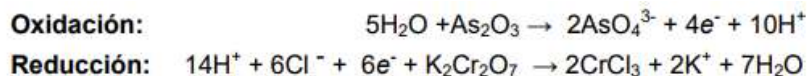
4) Balancea la masa de todas las demás especies presentes, (las que no cambian su estado de oxidación):



5) Sustituye los iones O^{2-} : (en medio ácido, como en la oxidación)



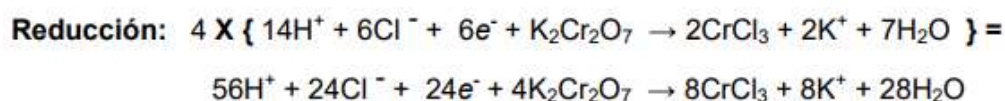
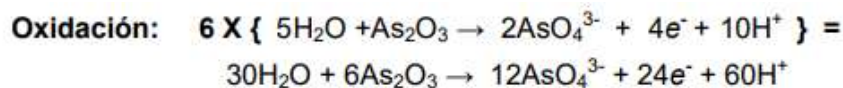
Nota que ambas semirreacciones están ya balanceadas tanto en masa como en carga:



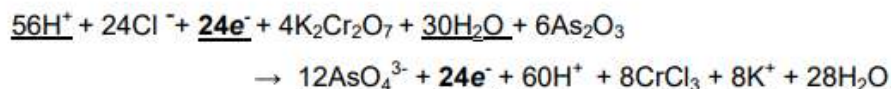
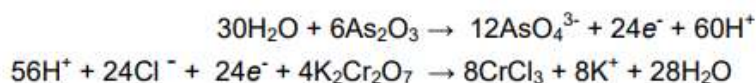
Oxidación 4e ⁻ totales		
Reactivos	Átomo	Productos
10	H	10
8	O	8
2	As	2
0	carga	0

Reducción 6e ⁻ totales		
Reactivos	átomo	productos
14	H	14
6	Cl	6
2	K	2
2	Cr	2
7	O	7
2+	carga	2+

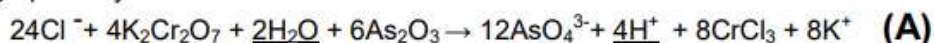
Como se mencionó al principio, la oxidación y la reducción son procesos concertados, (esto es ocurren al mismo tiempo), por lo que ahora lo único que falta es garantizar que los electrones generados por la oxidación sean los mismos que los que se consumen en la reducción. Una forma fácil de lograr esto es mediante el siguiente procedimiento: - Dado que la reducción consume 6 electrones y dado que la oxidación produce 4 electrones; multiplica todos los coeficientes de la reducción por 4 y los de la oxidación por 6 y así ambas reacciones intercambiarán 24 electrones.



Ahora solo basta sumarlas, cancelado y agrupando a las especies que aparecen tanto en reactivos como en productos:



Agrupando y reduciendo:

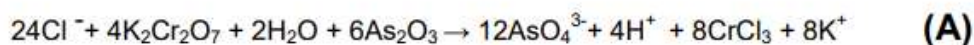


Nota que la ecuación está correctamente balanceada tanto en masa como en carga:

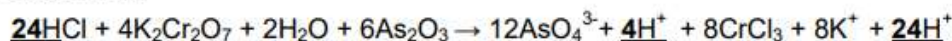
reactivos	Átomo	Productos
24	Cl	24
8	K	8
8	Cr	8
48	O	48
4	H	4
12	As	12
-24	carga	-24

Solo un pequeño detalle: hay que hacer que la reacción sea eléctricamente neutra. Nota como en la ecuación balanceada la carga del lado de los reactivos es de -24, (que es la misma del lado de los productos). Hay 24 iones Cl^- en los reactivos. Puesto que no existen los iones negativos aislados de los positivos, solo necesitamos decidir qué ion positivo lo debe acompañar.

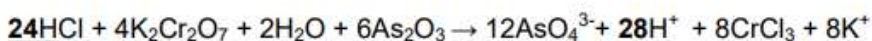
Recuerda que nuestra ecuación ahora está balanceada. Cualquier ion que agreguemos del lado de reactivos hay que agregarlo del lado de los productos. Parecería sensato que, dado que nuestra reacción la balanceamos siempre en medio ácido, los iones cloruro del lado de los reactivos aparezcan acompañados de H^+ . Como hay 24 iones cloruro, estos hay que remplazarlos por 24HCl , y añadir 24 iones H^+ del lado de los productos:



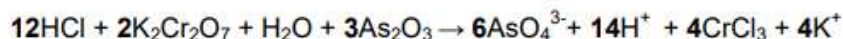
cambia por :



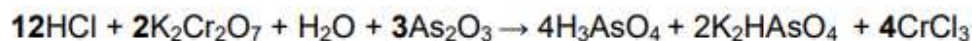
Agrupando:



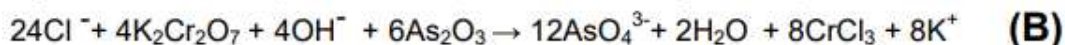
o lo que es lo mismo:



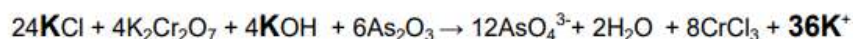
Ahora, la reacción es eléctricamente neutra y perfectamente balanceada. Nota que, como se mencionó con anterioridad, el balanceo metódico adicionó las sustancias HCl y H_2O , que no aparecían originalmente en la ecuación a balancear. (Hay a quien le gusta presentar la ecuación anterior en forma molecular y no iónica, para ello sólo junta a los cationes con los aniones):



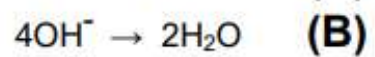
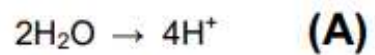
Si hubiésemos elegido medio básico para balancear hubiésemos llegado a la siguiente ecuación, (sería bueno que intentaras llegar a ella):



Que al hacerla eléctricamente neutra se convierte en:



Nota que la ecuación marcada como (A), (medio ácido) y la marcada como (B), (medio básico), se parecen mucho, la única diferencia entre ellas es:



Capítulo IV.

Marco Metodológico

Capítulo IV. Marco Metodológico

4. 1 Tipo de Investigación

Como ya se indicó anteriormente, la finalidad de este trabajo fue diseñar y aplicar una estrategia didáctica bajo el enfoque de competencias para el desarrollo del tema Reacciones Óxido-Reducción, ubicado en la unidad III, del curso de Química I en los programas del subsistema de Bachillerato Tecnológico, teniendo como fundamento pedagógico la corriente constructivista, en donde se privilegia el aprendizaje significativo y en consecuencia el desarrollo de competencias.

Se trata de una investigación de tipo mixta que según Hernández y otros (2008), representa un conjunto de procesos sistemáticos (diseño de una secuencia), empíricos (puestos en la práctica) y críticos de investigación, que implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Se usó la metodología mixta, porque se obtuvieron valores numéricos después de haber aplicado el *pretest* y *postest*, lo que permitirá tener las calificaciones de los alumnos con y sin el uso de la estrategia didáctica elaborada, pudiendo de esta manera compara las variables que se estudian.

A partir de la información obtenida del estudio, se realiza un análisis por métodos cualitativos, por lo que la recolección de datos resulta fundamental para conocer los contextos y comportamientos, como las actitudes de los estudiantes, la observación sobre el comportamiento de los estudiantes al momento de aplicar la secuencia didáctica, las entrevistas realizadas a los estudiantes sobre su opinión con el uso de la secuencia e historias de vida, permitiendo saber el comportamiento y nivel de aceptación al emplear diferente estrategia didáctica (tradicional y la elaborada) donde el profesor es el agente activo y el alumno el pasivo.

El alcance para este estudio es de tipo correlacional-explicativo, dado que tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular; para este caso se va a determinar la correlación existente entre la estrategia usada (diseñada y tradicional, que corresponde a la variable independiente) y el nivel de aprendizaje de los estudiantes (variable dependiente).

Una vez determinada la correlación de las variables, se tienen que interpretar lo resultados por lo que se hará uso del enfoque explicativo, éste va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre

conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales.

4.2 Variables de estudio

Según Hernández y otros (2008), una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Las variables adquieren valor para la investigación cuando llegan a relacionarse con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o una teoría.

En este caso se les suele denominar constructos hipotéticos. Las variables de estudio involucradas en este trabajo son dos, la independiente es la estrategia didáctica diseñada y la dependiente es el aprendizaje significativo obtenido después de la aplicación de la misma.

4.3 Objetivos

De acuerdo con Rojas (2006) los objetivos deben expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el proceso de investigación y sean susceptibles de alcanzarse; también se dice que son las guías del estudio y hay que tenerlos presentes durante todo el desarrollo.

Ante lo cual, el objetivo que se persigue en el presente estudio refiere a: Favorecer el aprendizaje del tema de reacciones químicas óxido-reducción por medio del diseño de una estrategia didáctica, bajo el enfoque de competencias, buscando facilitar la enseñanza por parte de los docentes.

4.4 Preguntas de investigación

Ante el planteamiento del objetivo, surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las técnicas bajo el enfoque de competencias que favorecen el aprendizaje del tema de reacciones químicas óxido-reducción?
- ¿El diseño de una estrategia didáctica favorecerá el aprendizaje sobre reacciones químicas en los estudiantes de bachillerato.

4.5 Hipótesis

Son las guías para una investigación o estudio, así como también indican lo que se trata de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Se derivan de la teoría existente (Williams, 2003) y deben formularse a manera de proposiciones. De hecho, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación.

El tipo de hipótesis utilizado en esta investigación es del tipo correlacional, debido a que se busca encontrar las relaciones entre las variables en estudio. Por lo que las hipótesis planteadas para el presente estudio son las siguientes:

H₀: El diseño y aplicación de una estrategia didáctica bajo el enfoque por competencias no favorece el aprendizaje del tema de reacciones químicas óxido-reducción.

H₁: El diseño y aplicación de una estrategia didáctica bajo el enfoque de competencias favorece el aprendizaje del tema reacciones químicas óxido-reducción

4.6 Justificación

En la actualidad se culpa a los estudiantes por su deficiente aprendizaje, pero la mayor causa de los problemas de aprendizaje de los estudiantes son las estrategias didácticas no adecuadas utilizadas por los docentes. La educación tradicional que se imparte en la mayoría de las escuelas de educación media superior del país utiliza métodos repetitivos, que no se ajustan a las necesidades ni al contexto social regional de los estudiantes.

La química es considerada una ciencia poco llamativa para los estudiantes, y enseñarla requiere de estrategias didácticas efectivas que rompan el paradigma de que es una ciencia abstracta. Ríos (2009) sugiere que se deben mejorar las estrategias metodológicas o modelos, para que motiven a los jóvenes durante el proceso enseñanza-aprendizaje de esta ciencia, debido a que la desmotivación de los jóvenes se ve reflejada en su bajo rendimiento académico y en el poco progreso significativo que éstos alcanzan.

De acuerdo a Cárdenas y Salcedo (1995) la investigación en el campo de las dificultades de aprendizaje en el mundo, ha logrado caracterizar y establecer una serie de temas de Química acerca de los cuales la mayoría de los estudiantes que se encuentran por primera vez con ellos, e incluso muchos de los docentes, tienen dificultades para su aprendizaje, es el caso de las disoluciones sobresaturadas, el equilibrio químico, las reacciones de oxidación-reducción, las velocidades de reacción, la estequiometría y la ecuación de estado, entre otros.

La estrategia didáctica utilizada por los docentes de la educación media para la enseñanza de la química debe buscar la motivación y optimización de la misma, para que el estudiante se sienta conforme con lo que se enseña y le sea más fácil aprender los conceptos (Monereo y otros, 2004). El tema de balanceo de ecuaciones por el método óxido-reducción es uno de los temas con mayor dificultad, ya que se enfrentan a nuevos conceptos, donde el lenguaje químico que deben

comprender implica el manejo de fórmulas, símbolos, y cálculos matemáticos, por lo tanto su aprendizaje y comprensión se dificulta.

En este orden de ideas los estudiantes ven la química como una asignatura difícil y poco atractiva, y los docentes no se sienten motivados debido a que sus estudiantes presentan una atención dispersa y los resultados académicos no son los mejores. Lo anterior hace necesario que el docente le dé una nueva mirada a su forma de enseñar y trate de implementar nuevas estrategias didácticas que les permitan a los estudiantes la facilidad de adquirir conceptos como el tema de reacciones óxido-reducción (redox).

El acuerdo 447 de la SEP establece que: “Es de suma relevancia la formación y actualización de la planta docente según los objetivos compartidos de la Educación Media Superior (EMS). Este es uno de los elementos de mayor importancia para que la Reforma se lleve a cabo de manera exitosa. Los docentes deben poder trabajar con base en un modelo de competencias y adoptar estrategias centradas en el aprendizaje”.

Los docentes deben dar una mirada al modelo pedagógico y a las estrategias didácticas de enseñanza para lograr la formación de un pensamiento reflexivo y creativo de los estudiantes (Moreno, 2011). Las estrategias didácticas deben mejorar, con el fin de motivar y optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La concepción constructivista del aprendizaje y la intervención educativa está basada en que aprender y enseñar no deben ser procesos de repetición y acumulación de conocimientos, sino que implica transformar los conceptos de quien aprende, se deben reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos (Pozo y Gómez Crespo, 2004).

Por lo tanto, los alumnos deben lograr un aprendizaje significativo, el cual implica una reestructuración activa de las percepciones y conceptos que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. La interacción entre los conocimientos nuevos y las ideas previas da lugar a significados reales o psicológicos, debido a que la estructura cognoscitiva de cada alumno es única, todos los significados nuevos que se adquieren son únicos en sí mismos (Ausubel y otros, 2003).

Según Jiménez Aleixandre y Sanmartí (1997), la eficacia de la educación científica deberá medirse por lo que los alumnos aprendan realmente, y para ello es necesario que las metas, los contenidos y los métodos de la enseñanza de la ciencia tengan en cuenta no solo el saber disciplinario que debe enseñarse, sino también las características de los alumnos a los que esa enseñanza va dirigida y las demandas sociales y educativas para las que esa enseñanza tiene lugar.

Uno de los grandes problemas al que se enfrenta la enseñanza de las ciencias es la existencia en los alumnos de fuertes concepciones alternativas a los conceptos científicos, que resultan muy difíciles de modificar y, en algunos casos, sobreviven a largos años de instrucción científica. (Pozo y Gomez Crespo, 2004).

Es por eso que se realiza esta propuesta de estrategias docentes para el tema de reacciones químicas óxido-reducción, donde se pretende favorecer la enseñanza que en consecuencia dará como producto un aprendizaje significativo, dentro de las aulas de los jóvenes bachilleres de nuestros tiempos.

4.7 Planteamiento del problema

La Educación Media Superior (EMS) en México enfrenta desafíos que podrán ser atendidos solo si este nivel educativo se desarrolla con una identidad definida que permita a sus distintos actores avanzar ordenadamente hacia los objetivos propuestos. Actualmente, la EMS en el país está compuesta por una serie de subsistemas que operan de manera independiente, sin correspondencia a un panorama general articulado y sin que exista suficiente comunicación entre ellos. El reto es encontrar los objetivos comunes de esos subsistemas para potenciar sus alcances.

Es por eso que se implementó en el 2008 la Reforma Integral a la Educación Media Superior (RIEMS), en donde el Marco Curricular Común (MCC) permite articular los programas de distintas opciones de EMS en el país, a través de las competencias, definidas como la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico. (Acuerdo 442, 2008)

Según Pozo y Gómez Crespo (2004), la EMS ofrece a los egresados de la educación básica la posibilidad de continuar sus estudios y así enriquecer su proceso de formación; sin embargo, cunde entre los profesores de ciencias, una creciente sensación de desasosiego y frustración, al comprobar el limitado éxito de sus esfuerzos docentes, ya que los alumnos cada vez aprenden menos y se interesan poco por lo que aprenden.

Esto nos indica la existencia de un creciente distanciamiento entre la ciencia que se enseña y los alumnos, reflejando una auténtica crisis en la cultura educativa, que requiere adoptar no solo nuevos métodos, sino sobre todo nuevas metas, una nueva cultura educativa, por lo que una opción es adoptar las estrategias constructivistas. La idea básica del enfoque constructivista es que aprender y enseñar, lejos de ser meros procesos de repetición y acumulación de conocimientos, implican transformar la mente de quien aprende, que debe reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos.

Martínez Aznar e Ibáñez-Orcajo (2006), al realizar diversas investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias han puesto de manifiesto, por un lado, un elevado grado de fracaso escolar y, por otro, un creciente rechazo de los estudiantes hacia la ciencia que se incrementa con su edad. Aunque la enseñanza de las ciencias plantea dificultades algunas inherentes a su propia naturaleza, también es cierto que la ciencia que se enseña está alejada de la ciencia emergente que avanza vertiginosamente y que el alumno ve reflejada en los medios de comunicación y en su vida diaria.

Si a la propia dificultad del conocimiento científico le añadimos que la ciencia escolar muchas veces se reduce a una descripción de eventos sin relevancia de la vida diaria del alumno, nos encontramos con una situación que favorece la falta de motivación en los estudiantes.

Las ciencias naturales son un área muy amplia y compleja, que en muchas ocasiones generan desmotivación para estudiarlas o aprenderlas por parte de los estudiantes; si a ello le sumamos que la mayoría de los temas que se tratan, están saturados de información y de conceptos en términos difíciles de comprender e interpretar, y que, además muchos de ellos traen fórmulas matemáticas que incrementa el desconcierto y el poco interés por ésta.

También es claro que enseñar o aprender ciencias naturales, en especial la química, mediante clases tradicionales, donde el estudiante es prácticamente pasivo y el docente es un transmisor de conceptos no es una metodología muy eficaz. A los estudiantes se les debe brindar alternativas estratégicas para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje haciendo de ella un curso más agradable, motivante y significativo para ellos.

Adicionalmente, según Moreno (2011) la educación tradicional que se imparte en la mayoría de las instituciones de educación media del país utiliza métodos repetitivos. Por tanto, es necesario que los docentes le den una mirada al modelo pedagógico y a las estrategias didácticas de enseñanza para lograr la formación de un pensamiento reflexivo y creativo en los estudiantes que los lleve a establecer nexos, relaciones y aplicar el contenido en la práctica social y valorar personal y socialmente lo que estudia.

A pesar de los avances, persisten deficiencias en los programas de formación y actualización de profesores, los estímulos a su desempeño aún son insuficientes y su nivel académico todavía no es el óptimo. En relación con los egresados, existen numerosos indicadores obtenidos mediante evaluaciones previas, de que una proporción elevada no tiene una preparación adecuada para realizar sus estudios

profesionales. Como problemas más serios se señala el insuficiente dominio del lenguaje, las matemáticas y las ciencias naturales. (Ríos, 2009)

Es generalmente aceptado que muchos estudiantes encuentran difícil de aprender unos temas de Química más que otros, estas dificultades pueden explicarse teniendo en cuenta factores propios de los estudiantes, tales como la capacidad de procesamiento de información, falta de habilidades para resolver problemas, falta de capacidad para entender conceptos abstractos, etc., y factores externos como la naturaleza propia de la Química.

Cárdenas (2006), menciona que es un hecho conocido, que muchos de los estudiantes durante la educación secundaria e incluso en la Universidad, al enfrentarse en su carrera, al estudio de la Química, unos más que otros, encuentran dificultades de aprendizaje en general y en particular para ciertos temas de esta ciencia. Tales dificultades se manifiestan principalmente en bajo rendimiento académico, poco interés por su estudio, repetición de los cursos y usualmente una actitud pasiva en el aula.

Además, las clases están programadas con tiempos determinados, los estudiantes se encuentran dentro del aula como un ente de recepción, sus ideas no son tomadas en cuenta, los libros solo sirven de apoyo académico, en ocasiones son de difícil comprensión y el maestro se convierte en un ente repetitivo de libros, guías y revistas.

De acuerdo con Moreno (2011), son las metodologías pedagógicas y estrategias didácticas utilizadas en la clase las que no propician un aprendizaje desarrollador de potencialidades del estudiante ni logran la participación activa, consciente, reflexiva, valorativa para la transformación de su pensamiento (instrucción) y sus sentimientos (educación) en la búsqueda de su identidad individual local, favoreciendo así la motivación hacia el aprendizaje.

4.8 Diseño de la Investigación

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. (Hernández, 2010). Por lo tanto, el diseño para este estudio es del tipo cuasi-experimental que consiste en escoger los grupos, en los que se prueba una variable, sin ningún tipo de selección aleatoria o proceso de pre-selección. Después de esta selección, el experimento procede de manera muy similar a cualquier otro, con una variable que se compara entre grupos diferentes o durante un período de tiempo.

Los diseños cuasi-experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente que para esta investigación será la estrategia didáctica diseñada, para observar su efecto y relación con una o más variables

dependientes, este será el aprendizaje, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. Según Hernández (2010), en los diseños cuasi experimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento).

4.8.1 Muestra y población

La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión y deberá ser representativo de dicha población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra logren generalizarse o extrapolarse a la población (en el sentido de la validez externa que se comentó al hablar de experimentos). El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa. (Hernández, 2010)

Una vez que se ha definido cuál será la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Selltiz *et al.*, 1980).

Se utilizarán muestras no probabilísticas en donde la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra.

Aquí el procedimiento no es mecánico ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación, por lo tanto, se trabajara con 2 grupos de aproximadamente 40 a 50 alumnos de una población total de 550, de segundo grado del Centro de Bachillerato Tecnológico CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, turno matutino, de la carrera de Técnico en Gastronomía, se aplicará un *pretest* y un *postest* a ambos, esto con la finalidad de determinar la correlación entre la estrategia didáctica propuesta y el aprendizaje en el tema de reacciones químicas óxido-reducción en la materia de Química I.

A continuación, se muestra la caracterización de los grupos experimental 2°1 y testigo 2°2, datos que se obtuvieron del departamento de Orientación Educativa de la institución:

Las características del grupo experimental 2°1 son las siguientes, los estudiantes de la carrera de Técnico en Gastronomía, esta integrado por 43 alumnos: 27 mujeres y 16 hombres.

De acuerdo a la información que proporcionó el Departamento de Orientación Educativa, el cual se obtuvo derivado de la aplicación de diversos instrumentos (ver anexos 1 y 2), en el grupo existe un número elevado de alumnos con falta de interés por su desarrollo académico, es un grupo que presenta falta de responsabilidad por el trabajo en clase y extra clase, por lo tanto, las actividades deben ser puntuales y que generen interés para que la sesión transcurra de manera eficaz y provechosa.

En lo que respecta al grupo testigo 2°2 tiene las siguientes características, está integrado por 47 alumnos: 34 mujeres y 13 hombres. Los alumnos muestran interés y presentan un cambio de actitud y compromiso hacia su aprendizaje, en relación con su conducta del semestre pasado, misma que fue notoria en el plantel, donde algunos alumnos se les tenía que estar invitando constantemente a ingresar a su salón de clases y la falta de cumplimiento con material de trabajo en cocina, como tareas de otra índole.

La hostilidad al trabajo en equipo y competencia entre las mujeres, se observa con bajo nivel, situación que denota al grupo más unido e integrado, especialmente los hombres. Sin embargo, aprovechando el cambio que se observa en el grupo, es necesario dejar claro los lineamientos de conducta y trabajo, especialmente en el área académica; precisar las reglas de responsabilidad por el trabajo en clase y extra clase, por lo, tanto las actividades deben ser puntuales y que generen interés para que la sesión transcurra de manera eficaz y provechosa.

La mayoría de sus integrantes por el momento se tornan pasivos, aprovechando esta oportunidad para establecer estrategias y acuerdos, para fortalecer la responsabilidad, compromiso y mejorar la actitud del alumnado hacia su proceso de aprendizaje, además se debe de aprovechar la habilidad lingüística y necesidad que tiene este grupo de ser escuchado, considerar su dinamismo para las dinámicas y estrategias de enseñanza y aprendizaje.

4.8.2 Procedimiento del diseño de investigación

Para la realización de la investigación, primero se determinó el tema a abordar del contenido temático del curso de la materia de Química I, éste fue reacciones químicas óxido-reducción, el cual fue elegido debido a que, en la práctica como docente, se observó la complejidad que implican los conceptos involucrados en el aprendizaje. Posteriormente, se realizó la construcción del estado del conocimiento el cual involucra una continua búsqueda de productos de

investigación, publicados en forma de artículos en revistas arbitradas y del conocimiento para conocer el tipo y alcance de los estudios realizados acerca de esta temática, esto permitió tener un parámetro de donde partir para la construcción de la estrategia didáctica.

Después se realizó la búsqueda de técnicas y estrategias de corte constructivista con la finalidad de diseñar una que cubra las necesidades de los estudiantes de un contexto específico, pero que a la vez se pueda utilizar en otros, realizando las adecuaciones pertinentes y del modelo educativo que rige el plan de estudios de Bachillerato Tecnológico, siendo éste el enfoque basado en competencias derivado de la teórica constructivista.

Procurando que las técnicas elegidas fueran innovadoras, y atendieran los diferentes estilos de aprendizaje, es decir, visual, kinestésico y auditivo, según lo establecido en el Modelo VAK, el instrumento utilizado para determinarlos fue un test titulado “Los sistemas de representación” (ver anexo 3), extraído del libro Orientación y tutorías del Velasco y otros, 2011. A continuación, se describirán las características de los tres estilos de aprendizaje:

Los estudiantes que aprenden visualmente necesitan tener contacto visual con el objeto; perciben en las imágenes, piensan en imágenes; establecen relaciones entre distintas ideas y conceptos; les gusta trabajar con carteles, gráficos, cuadros, láminas, videos, películas, computadoras y fotocopias. Se expresan con el verbo “ver”. Se calcula que en un 40% a 50% de la población en general predomina el estilo de aprendizaje visual. *Aprenden viendo.* (Velasco y otros, 2011)

Los estudiantes que aprenden auditivamente prefieren escuchar, piensan y recuerdan de manera secuenciada; responden con éxito al sistema escolarizado; pueden aprender fácilmente idiomas o música; recuerdan mejor lo que escuchan que lo que leen. Se expresan con el verbo “escuchar”. Se calcula que en un 10% a 20% de la población en general predomina el estilo de aprendizaje auditivo. *Aprenden escuchando* (Velasco y otros, 2011).

Los alumnos y alumnas kinestésicos/as aprenden preferentemente al interactuar físicamente con el material educativo; asocian contenidos con movimientos o sensaciones corporales; necesitan “sentir” la situación. Su aprendizaje es más lento en las áreas académicas y mucho mejor en las actividades físicas; pueden aprender fácilmente a dibujar, a pintar; les encantan los experimentos de laboratorio. Recuerdan mucho mejor lo que hacen que lo que escuchan o lo que ven. Se expresan con el verbo “sentir”. Se calcula que en un 30% a 50% de la población en general predomina el estilo de aprendizaje kinestésico. Este porcentaje se incrementa en la población masculina. *Aprenden haciendo* (Velasco y otros, 2011).

También se determinaron los hábitos de estudio utilizando el instrumento titulado “Diagnostico de hábitos de estudio” (ver anexo 4), extraído del libro Orientación y Tutorías de Velasco y otros, 2011, por lo tanto se definirá el concepto de hábito: acción que se realiza de forma regular y continuada, que se adquiere a través de la experiencia y se realiza de forma automática, lo que no representa esfuerzo extra para la persona que lo realiza (Velasco y otros, 2011). Los hábitos nos facilitan o entorpecen la vida cotidiana.

Según Velasco y otros (2011), los hábitos se forman a lo largo de toda la vida. Por ejemplo, levantarse a una hora determinada, destinar un cierto número de horas para el estudio, respetar la hora de desayunar, comer y cenar, son algunos de los hábitos saludables que adquirimos desde la infancia. En la pubertad y adolescencia, los hábitos van modificándose por múltiples causas y es el momento adecuado para revisar las costumbres cotidianas. Esto le permite al estudiante reorganizar y retomar los hábitos de vida saludables que pueden incidir en un mejoramiento de su rendimiento académico.

De los resultados obtenidos de los dos test antes mencionados, además el tipo de subsistema al que pertenece la institución CBT No. 2, Bicentenario, Huehuetoca, el modelo educativo que rige los planes y programas de estudios, el contexto social, económico y cultural del municipio al que pertenece dicha institución, así como los indicadores académicos del ciclo escolar 2017-2018, se determina que la estrategia didáctica conste de 7 sesiones con diferentes técnicas, en donde el estudiante es quien construye su conocimiento apoyado del profesor, por lo que tiene que realizar búsqueda, selección y jerarquización de la información.

Para poder lograrlo, se hace uso de un detonante el cual implica un escenario didáctico, éste tiene la función de que el alumno encuentre el interés y la motivación de aprender el tema de Reacciones Químicas Óxido-Reducción, además involucra el uso de videos y técnicas manuales como la construcción de una regleta didáctica para privilegiar también la psicomotricidad fina, habilidad que algunos de los estudiantes carecen por varios factores y que es de suma importancia en su desarrollo académico.

También incluye práctica de laboratorio para favorecer el estilo de aprendizaje kinestésico, la selección de éstas se realizó con base a los escasos o nulos recursos de laboratorio que se tienen en la institución, por lo que los materiales a utilizar son de uso casero como sartenes, papel aluminio, monedas de plata, parrilla, entre otros, otro aspecto que se consideró para la elección fue que la práctica tiene aplicaciones en la vida cotidiana, debido a que podrán realizar la limpieza de las piezas de plata, como joyería o monedas, utilizando este método que no desgasta el metal plata a diferencia de otros que comúnmente se utilizan y son destructivos, con esto se pretende que el alumno desarrolle las competencias

genéricas y disciplinares básicas y extendidas que son parte del Modelo Educativo de Transformación Académica (META).

Antes de aplicar la estrategia se realizó un piloteo de la misma con grupos diferentes a los que se utilizaron en la investigación, lo cual permitió encontrar debilidades y áreas de oportunidad para la mejora de la misma. En el siguiente capítulo del presente trabajo se mostrará el proceso de aplicación a los grupos testigo y experimental, así como las evidencias fotográficas.

4.8.3 Diseño de Instrumentos de medición (evaluación de la estrategia)

De acuerdo con la definición del término, ampliamente difundida, medir significa “asignar números, símbolos o valores a las propiedades de objetos o eventos de acuerdo con reglas” (Stevens, 1951). Desde luego, no se asignan a los objetos, sino a sus propiedades (Bostwick & Kyte, 2005). Sin embargo, como señalan Carmines y Zeller (1979), esta definición es más apropiada para las ciencias físicas que para las ciencias sociales, ya que varios de los fenómenos que son medidos en éstas no pueden caracterizarse como objetos o eventos, ya que son demasiado abstractos para ello.

Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente (Grinnell *et al.*, 2009). El primero provee evidencia empírica, el segundo proporciona modelos teóricos para encontrar sentido a ese segmento del mundo real que estamos tratando de describir.

En esta investigación se utilizó como instrumento de medición para determinar la correlación entre las variables independiente (estrategia didáctica) y la dependiente (aprendizaje), un cuestionario que tuvo la función de *pretest* y *postest*, el cual se aplicó al grupo control y al experimental al inicio de las sesiones con el cual se evaluaron los conocimientos previos, para una vez aplicada y finalizada la estrategia propuesta (grupo experimental) y las clases tradicionales (grupo control), nuevamente se aplicó y con ello se pudo determinar el aprendizaje que lograron ambos grupos. Una vez obtenidos los resultados se analizaron y se presentaron los resultados y se elaboraron las conclusiones.

Para que el cuestionario tuviera validez, confiabilidad y objetividad, y pudiera fungir como *pretest* y *postest*, se realizó el piloteo con 2 grupos diferentes a los empleados para evaluar la estrategia didáctica propuesta. Obteniendo así la retroalimentación y confianza de que las preguntas fuesen claras y precisas.

**Capítulo V.
Propuesta de Estrategia
Didáctica “Oxidada o
reducida”**

Capítulo V. Propuesta de Estrategia Didáctica “Oxidada o reducida”

Se propone la siguiente estrategia didáctica bajo la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas que lleva por nombre “Oxidada o reducida”, es un problema donde se aborda el tema reacciones óxido-reducción y su balanceo, para la asignatura de Química I, en el tercer semestre de Bachillerato Tecnológico.

Se presenta un problema del tema de reacciones óxido-reducción con el cual, el docente, y la participación de los estudiantes plantean una serie de dudas (base de interrogantes) relativas a cada situación, fenómeno o hecho y cuya respuesta entraña una plataforma de conocimientos previos (datos e información) a partir de un contexto dado.

Esta situación cotidiana implica que con la información que se brinda el alumno tendrá que hacer uso de conceptos previos como: reacción química, ecuación, reactivo, producto, posteriormente aplique los conceptos de oxidación y reducción ambas emanadas del escenario didáctico.

El objetivo principal es inducir al alumno para que construya sus propios aprendizajes, para lo cual se toma como plataforma el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Se presenta un escenario a los alumnos para que identifiquen los elementos que les permitan enunciar un problema respecto a una situación planteada.

A través del trabajo en equipo, se pretende que comprendan y apliquen los conceptos básicos de reacciones químicas así como que identifiquen la transferencia de electrones y, en consecuencia, determine la oxidación o reducción de las especies involucradas en dicha reacción química, de modo que asigne al agente oxidante y reductor para que finalmente logre realizar el balanceo de las ecuaciones químicas de manera correcta.

Durante estas actividades, los alumnos practicarán valores como la honestidad, al demostrar su esfuerzo en la tarea para obtener un trabajo bien hecho, y la tolerancia, al saber ceder y tener sentido de equipo, todo eso dentro de un ambiente colaborativo.

5.1 Secuencia didáctica: “Oxidada o reducida”

“Oxidada o reducida”	
I. Datos generales	
Asignatura	Química I
Semestre	Tercero
Plantel	CBT NO. 2 Bicentenario, Huehuetoca
Profesor	Angelita Morales Roldan
Unidad	Unidad III. De los átomos a las moléculas
Tema	Reacciones óxido-reducción
Nombre de la estrategia	“Oxidada o reducida”
No. sesiones	7
Tiempo de cada sesión	100 minutos
Competencias	<p>Categoría: Piensa crítica y reflexivamente</p> <p>Genérica: Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>Atributo: Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>Disciplinar: Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.</p>
Valores	<p>Tolerancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ceder: En las discusiones o toma de decisiones, flexibilizar conductas y opiniones propias de una manera razonable. • Sentido de equipo: Cooperar con los demás, aportando ideas y tomando decisiones de una manera flexible y respetuosa. <p>Honestidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo: Utilizar el tiempo adecuado para realizar y llevar a cabo la tarea prevista, con rigor y seriedad sobre todo si es difícil. • Trabajo bien hecho: Realizar la actividad propuesta adecuadamente elaborada y finalizada en el tiempo previsto
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario por escrito para cada integrante de los equipos. • Formatos de autoevaluación y coevaluación

	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarrón • Libros para investigación • Computadora con internet
II. Secuencia	
<p>Sesión 1 Tiempo: 100 minutos</p> <p>Materiales: copia de escenario didáctico, marcatextos, colores y lapiceros</p> <p>Producto: Texto del escenario didáctico analizado</p> <p>Tarea: Trabajo escrito de investigación (preguntas secundarias)</p> <p>Evaluación: cotejo y rubrica 1</p>	<p>Se da la bienvenida al grupo y se les informa la temática a abordar la cual es “Reacciones óxido-reducción” para posteriormente proporcionarles el escenario didáctico utilizando una copia para cada integrante del grupo, el cual se muestra en el anexo 5.</p> <p>Posteriormente el profesor indicara a los estudiantes que deberán analizar el texto (escenario didáctico) para lo cual debe de realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer de forma global el texto proporcionado. • Identificar y subrayarlas ideas principales del texto. • Encerrar con color rojo las palabras desconocidas • Posteriormente con las palabras desconocidas realizar un glosario de términos en su cuaderno de tarea <p>El docente escribe en el pizarrón las siguientes preguntas detonadoras y secundarias, para que realicen la búsqueda de información, deberán de anotarlas en su cuaderno de notas, misma que será utilizada para la resolución de las preguntas detonadoras</p> <p>Pregunta detonadora</p> <p>¿Qué les sucede a los artículos de joyería y monedas que están elaborados de plata, después de que se dejaron de usar por mucho tiempo? ¿Por qué pasa ese fenómeno?</p> <p>Preguntas secundarias</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué son las reacciones óxido-reducción (redox)? • ¿Qué son la oxidación y la reducción? • ¿A qué se le denomina agente oxidante y a que agente reductor? • ¿Cómo se afecta en un cambio químico el número de oxidación? • ¿Qué es el número de oxidación? • ¿Para qué sirve el número de oxidación?

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué utilidad tienen las reacciones de óxido-reducción en la vida cotidiana? • Investiga una aplicación de las reacciones óxido-reducción en la vida cotidiana <p>La resolución de las preguntas secundarias se hará por medio de trabajo colaborativo, por lo que se integrarán equipos por afinidad de máximo 5 personas, los cuales deberán realizar un plan de trabajo para la búsqueda de información (esta actividad la realizan extra clase) y deberán entregar un trabajo escrito con las características que se muestran en la rúbrica 1 (ver anexo 6).</p>
<p>Sesión 2 Tiempo 100 minutos Producto: Mapa conceptual “Reacciones óxido-reducción” Evaluación: rubrica 2</p>	<p>En equipo de trabajo y en una sesión de clases con la información obtenida anteriormente se construirá un mapa conceptual con los elementos que se enuncian en la rúbrica 2 (ver anexo 7), para esta actividad podrán hacer uso de un programa como el Cmaps tools, Vue, mind manager, etc. que son de uso libre en la red, siempre y cuando se cuente con un equipo de cómputo, en caso contrario la podrán realizar a mano en una hoja tamaño carta, cada integrante del equipo deberá tenerlo para su portafolio de evidencias.</p> <p>Para realizar este ordenador gráfico se proyectará el video tutorial de cómo hacer una mapa conceptual, el cual se encuentra disponible en la página https://www.youtube.com/watch?v=-_jMUBI8dGU, en el cual se muestran las características del ordenador grafico en mención, durante la proyección del mismo los alumnos deberán tomar las notas correspondientes de modo que les ayude a la construcción de su mapa.</p>
<p>Sesión 3 Tiempo: 100 minutos Materiales: papel bond blanco, marcadores, plumines y diurex Producto: Mapa conceptual en papel bond Tarea: investigar las reglas para</p>	<p>Una vez que el profesor aprobó el mapa conceptual, el equipo lo deberá reescribir en un papel bond blanco para ser mostrado a todo el grupo, posteriormente se elegirán al azar tres mapas conceptuales mismos que deberán ser expuestos por los integrantes del equipo.</p> <p>Durante la presentación el profesor en conjunto con los estudiantes, dan claridad a los conceptos abordados y construyen ideas más completas y profundas, mismas que deberán plasmar en un organizador grafico llamado “Zapatero didáctico Redox”, el cual se construye de la manera siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se solicitará a los alumnos que peguen dos hojas de colores tamaño carta de forma horizontal.

determinar no. de oxidación.

Evaluación: cotejo

- Después deberán colocar en la parte superior el título de "Zapatero Redox".
- Posteriormente deberán cortar a la mitad de forma vertical dos hojas de color diferente y cada mitad deberán cortar en cuatro pedazos, para finalmente obtener 4 rectángulos de 11 x 7 cm cada uno de cada hoja. Este procedimiento se repetirá para dos hojas blancas.
- Se deberán pegar 8 rectángulos, intercalando los colores en las hojas iniciales, cuidando que no se tape el título de la técnica.
- En cada rectángulo deberá colocarse los siguientes nombres:
Rectángulo 1. Oxidación
Rectángulo 2. Reducción
Rectángulo 3. Agente oxidante
Rectángulo 4. Agente reductor
Rectángulo 5. Número de oxidación
Rectángulo 6. Reacción redox
Rectángulo 7. Aplicación 1
Rectángulo 8. Aplicación 2
- En los rectángulos de las hojas blancas deberán colocar la definición y/o información correspondiente a cada término expuesto por sus compañeros, mismos que se colocarán en los ocho rectángulos anteriores, con el ejemplo correspondiente según sea el caso.
- Posteriormente se guardarán en su lugar correspondiente según el término, como se muestra en la siguiente imagen.



	<p>Posteriormente se proyectará el video titulado “Redox Reactions”, este se puede ver utilizando el siguiente link https://www.youtube.com/watch?v=KwQZOARVJRw, el cual tiene la desventaja de estar en el idioma inglés, pero a la vez puede ser una fortaleza debido a que se consigue realizar una actividad transversal con la materia de inglés III en la traducción de la información que deberán realizar, posteriormente contestarán las siguientes preguntas que se enuncian a continuación, éstas las deberán copiar en su cuaderno de trabajo, esta actividad tiene la finalidad de reafirmar los conceptos antes mencionados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué es una reacción redox? 2. Escribe la ecuación química de la reacción de Zn con CuSO_4 3. ¿Cuál es la especie que se oxida? 4. ¿Cuál es la especie que se reduce? 5. ¿Cuál es el agente reductor? 6. ¿Cuál es el agente oxidante? 7. ¿Por qué el ion Zn^{2+} desplaza a Cu? <p>Se solicitará al grupo que de manera individual investiguen de tarea, para ser usada en la sesión 4, las reglas para determinar el no. de oxidación, las cuales deberán anotar en el cuaderno de notas. (Cotejo)</p>
<p>Sesión 4 Tiempo 100 minutos</p> <p>Materiales: Papel cartoncillo de 35cm de largo x 8cm de ancho, tijeras o cuchilla para dibujo (cutter), lápiz, resistol o cinta adhesiva, regla metálica, marcadores o plumines naranja, negro y amarillo</p> <p>Producto: Regleta para determinar la especie que oxida y la que se reduce Ejercicios para determinar la</p>	<p>A partir de los conocimientos adquiridos sobre óxido-reducción los alumnos por equipo realizarán el ejercicio de diseño de una regleta llamada “Siguiendo a los electrones”. Esta servirá para determinar la especie que se oxida y la que se reduce, es decir, su cambio en el estado de oxidación, solicitándoles el siguiente material:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papel cartoncillo o cartulina de 20cm de largo x 8cm de ancho o similar • Tijeras o cuchilla para dibujo (cutter) • Lápiz • Resistol o cinta adhesiva • Marcadores, colores o plumines azul, negro y rojo • Regla metálica <p>¿Cómo la desarrollamos?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sobre la pieza de papel, traza las líneas dándoles las medidas indicadas en la fig. 7.5

especie que se oxida y reduce

Tarea: investigar el método redox para balancear ecuaciones químicas.

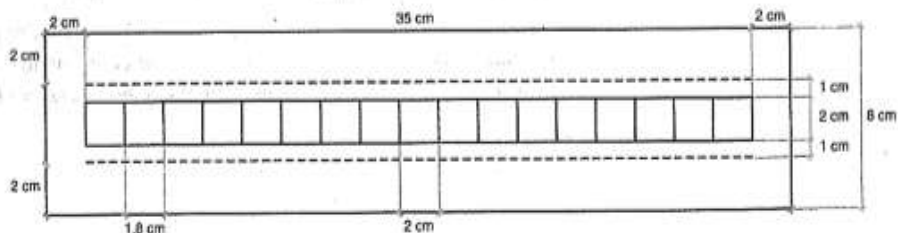


Fig. 7.5 medidas que debe de llevar tu regla (didáctica)

2. Recorta la recta numérica, las flechas de oxidación y reducción de la copia que se encuentra en el anexo 8.
3. Pega la recta numérica centrada en los cuatro lados (arriba, abajo, derecha e izquierda).
4. Posteriormente colorea con azul los números negativos, el cero con color amarillo y de color rojo los números positivos.
5. A continuación pega las flechas de oxidación apuntando hacia el lado derecho y la de reducción apuntando hacia la izquierda.
6. Corta con cuidado la parte punteada del cartón como lo indica la fig. 7.6



Fig. 7.6 Regla redox (didáctica)

7. Recorta una tira de la hoja del anexo 9 (ésta deberá imprimirse a color), para que funcione como aguja en el interior de la parte recortada, como lo indica la fig. 7.7

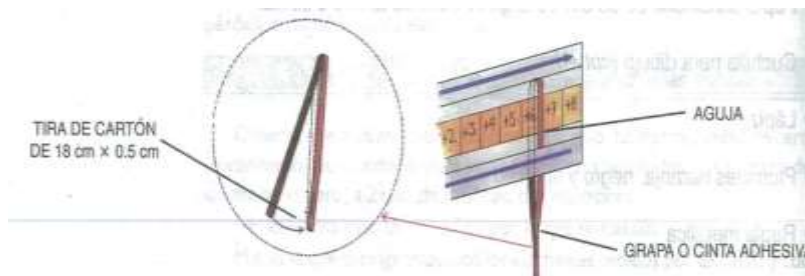


Fig. 7.7 Forma de colocar el puntero o indicador

El uso de la escala redox (siguiendo el sentido de la flecha) te servirá para determinar en cuantas unidades se ha oxidado o reducido un elemento; también para determinar el cambio que se produce en el número de oxidación.

El profesor les indica que realicen la siguiente actividad, con su regla redox que elaboraron, para lo cual deberán resolver los siguientes ejercicios, indicando si los átomos se oxidan o se reducen, así como el cambio en el número de oxidación.

Elemento muestra	¿Oxidación o reducción?	Electrones intercambiados
De Mn^{2+} a Mn^{3+}	El Mn se:	
De Pb^{2+} a Pb^0	El Pb se:	
De Cu^{1+} a Cu^{2+}	El Cu se:	
De S^0 a S^{2-}	El S se:	
De Sn^{2+} a Sn^{4+}	El Sn se:	

El profesor solicitará que investiguen en equipo los pasos a seguir para balancear ecuaciones químicas por el método óxido – reducción; esta información será utilizada en la sesión 5.

Sesión 5

Tiempo: 100 minutos

Materiales:
fotocopia de ejercicios reacciones redox

Producto:
Ejercicios de reacciones redox balanceadas

Se colocará en el pizarrón una reacción óxido-reducción para aplicar el método investigado, con colaboración del grupo y por medio de exposición del profesor se les explicarán los pasos en los que tengan dudas. Se utilizarán dos hojas de colores, una azul y una roja, las cuales se deberán cortar en ocho rectángulos, y se les asignará la carga positiva a las rojas y la negativa a las azules, con ayuda de un marcador negro, es decir, las azules representarán los electrones que se tienen que sumar para realizar el balance en carga, esto permitirá que los alumnos visualicen cuando las cargas se neutralizan. Para esto, una vez escritas las semirreacciones de las especies que se oxidan y reducen, se colocarán los cuadros rojos correspondientes a las cargas de cada especie, posteriormente se agregarán las cargas negativas, que presentan los electrones del lado donde exista el mayor valor positivo, neutralizando las cargas negativas hasta llegar al balance.

	<p>Finalizado este ejercicio se repetirá el proceso para balancear dos reacciones más para darle claridad al tema.</p> <p>Posteriormente se anotarán en el pizarrón 5 ecuaciones de redox (ver anexo 10); para cada ecuación, en equipo deberán realizar en su cuaderno de trabajo lo que se pide en los incisos y argumentar sus respuestas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Asignar números de oxidación a todos los elementos Señalar cuál es la sustancia que se oxida Mencionar cuál es la sustancia que se reduce Indicar que sustancia es el agente oxidante Identificar qué sustancia es el agente reductor Balancear cada ecuación
<p>Sesión 6 Tiempo 100 minutos Materiales: los que se solicitan en la práctica de laboratorio</p> <p>Producto: reporte de práctica de laboratorio</p> <p>Tarea: Presentación de PowerPoint Evaluación: cotejo y rubrica 3</p>	<p>Con el equipo que se conformó anteriormente, el cual no debe exceder de 5 personas, se desarrollará la fase experimental, para esto se les proyectará el video que se encuentra en la siguiente liga https://www.youtube.com/watch?v=UNefgt5Tw04, el cual se titula “Cómo Limpiar plata. Reacción REDOX Electroquímica”, aquí se mostrará el desarrollo de la práctica, por lo que se deberá pausar para aclarar dudas.</p> <p>Durante y al finalizar el experimento los estudiantes deberán tomar notas y fotos de lo que sucede con los objetos de plata, esto con la finalidad de que puedan visualizar el antes y después de los objetos y realicen las conclusiones del experimento.</p> <p>Al finalizar la práctica nuevamente se proyectará el video pausándolo en donde se encuentran las reacciones químicas, para ser anotados por los alumnos en el cuaderno y posteriormente realicen el balance de las ecuaciones aplicando el método redox.</p> <p>Los estudiantes darán respuesta a la pregunta detonadora de la sesión 1, <i>¿Qué le sucede a los artículos de joyería y monedas que están elaborados de plata, después de que se dejaron de usar por mucho tiempo? ¿Por qué pasa ese fenómeno?</i>, la analizarán junto con las respuestas de las preguntas del experimento, a partir de lo cual propondrán una solución que deberá ser expuesta al grupo en la sesión 7, mediante una presentación de PowerPoint, por lo tanto, esta actividad se realizará como tarea extraclase, y se evaluará con la rúbrica 3 (ver anexo 11).</p>

<p>Sesión 7 Tiempo: 100 minutos Materiales: computadora, proyector y usb Producto: Evaluación: cotejo</p>	<p>Por equipo de trabajo se expondrán las presentaciones de PowerPoint ante el grupo y profesor, donde se dará la solución a las preguntas detonadoras para lo cual dispondrán de 10 minutos por equipo (cotejo).</p> <p>Posterior a la exposición se iniciará la fase de preguntas y respuestas, primero por sus compañeros y posteriormente por el docente.</p>
--	---

5.2 Aplicación de la estrategia didáctica “Oxidada o reducida”

Es importante mencionar que la estrategia didáctica propuesta tiene la virtud de ser flexible como cualquier planeación didáctica de acuerdo a lo señalado por Cazares y Cuevas (2008), que la define como un conjunto de supuestos básicos que pretenden guiar la acción educativa, se detona en el aula y se reformula de manera permanente.

En cambio, planear es una capacidad que supera la idea de organizar “contenidos o temas” por medio de ejercicios; actualmente la planeación, sobre todo si se quiere encajar en los nuevos perfiles de desarrollo de capacidades, implica un dinamismo y una flexibilidad que vayan a la par de las transformaciones tanto del medio como de los propios alumnos: planear eficazmente permitirá desarrollar un paisaje accesible y agradable para visitantes dentro del aula, de tal forma que se conviertan en actores permanentes de ese paisaje.

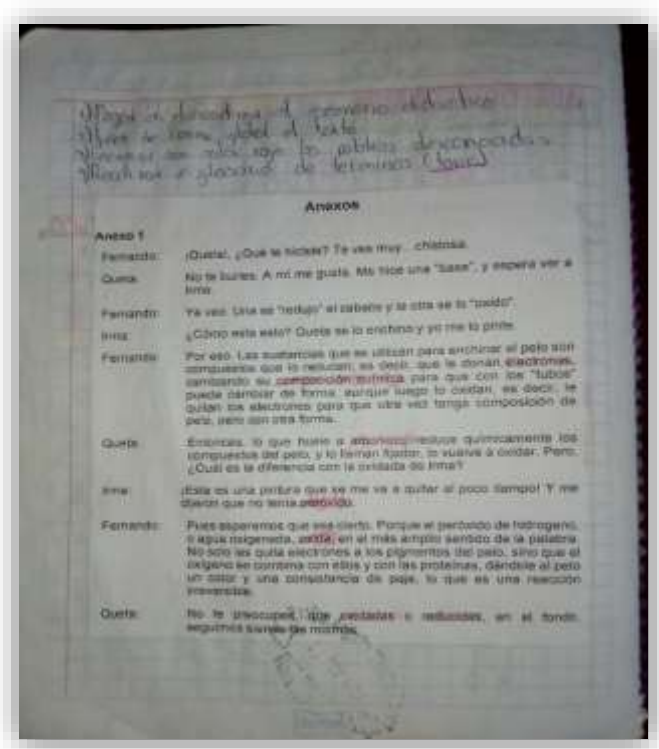
Tomando en cuenta lo antes citado por Cazares y Cuevas (2008), cabe mencionar que durante la aplicación de esta propuesta se realizaron varios ajustes debido a que la estrategia didáctica se diseñó con base a las características específicas de un grupo, por lo que su uso requiere de ajustes y adaptaciones para ser aplicada en cualquier grupo en donde se imparta la materia de Química, específicamente el tema de “Reacciones Óxido-Reducción”, no importando el subsistema de bachillerato al que pertenezca.

La estrategia didáctica “Oxidada o reducida” como se mostró anteriormente, está constituida de 7 sesiones de trabajo las cuales están conformadas por diversas técnicas didácticas, cuales son: escenario didáctico, pregunta detonadora y preguntas secundarias, mapa conceptual, proyección de video, elaboración de un zapatero didáctico, construcción de una regleta didáctica, prácticas de laboratorio y socialización de resultados, utilizando una presentación de PowerPoint, la finalidad de la variedad de la elección de las técnicas didácticas que conforman esta estrategia fue favorecer los estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico.

A continuación, se mostrará el procedimiento de aplicación y las evidencias fotográficas que se obtuvieron durante el desarrollo de las 7 sesiones que conforman la estrategia didáctica, en donde se describirá lo sucedido en la implementación de la misma.

Sesión 1

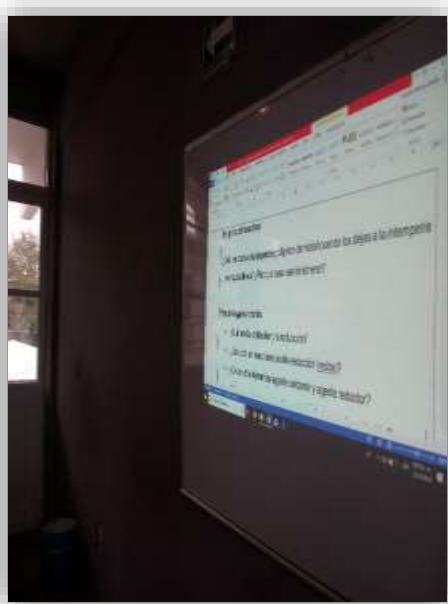
Durante el desarrollo de la Sesión 1, que tiene como componente importante el escenario didáctico, éste tiene la función de atraer la atención y la motivación por aprender la temática a abordar, en este caso “Reacciones óxido-reducción”. El escenario didáctico, el cual se muestra en la fotografía 1 tiene la particularidad de ser un texto dialogado (dialogo entre tres personas), motivo por el cual se puede realizar la lectura en voz alta apoyándose de tres jóvenes, posteriormente los alumnos identificaron y subrayaron las ideas principales del texto, para consecutivamente encerrar con color rojo las palabras desconocidas y realizar un glosario de términos de tarea.



Fotografía 1. Escenario didáctico después de haber realizado el análisis

Una vez terminado el análisis del escenario didáctico, se procedió a presentar las preguntas detonadora y secundarias, utilizando una presentación de PowerPoint, como se muestra en la fotografía 2, se dio instrucciones a los alumnos que debían escribirlas en el cuaderno de trabajo, para la búsqueda de la

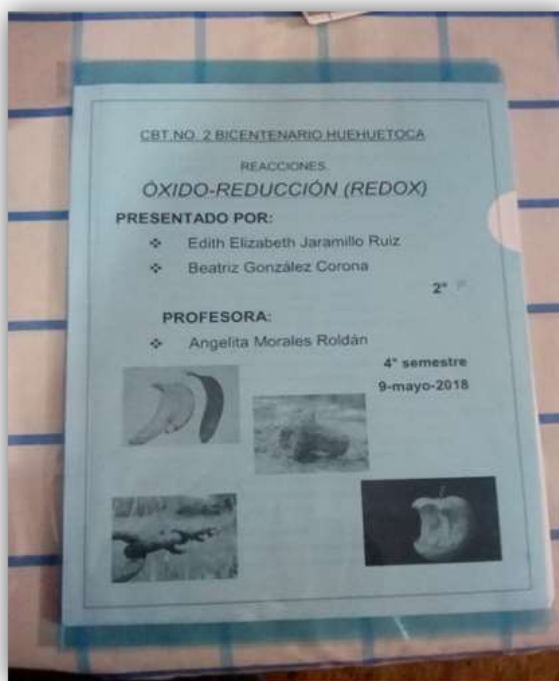
información que realizaron de manera colaborativa, conformándose 8 equipos integrados de 5 personas cada uno. La información recabada será utilizada para el desarrollo de la Sesión 2.



Fotografía 2. Presentación de la preguntas detonadoras y secundarias, además del apunte por parte de los alumnos de las mismas

Sesión 2

Para la Sesión 2, el equipo entregó su trabajo de investigación impreso, en un folder con las características solicitadas en la rúbrica que se les proporcionó con anterioridad (el cual se muestra en la fotografía 3), guiando la investigación con las preguntas secundarias con esta información el equipo realizó una lectura global y subrayó las ideas principales como su observa en la fotografía 4, por lo que primero realizaron la lectura de la información y posteriormente realizaron la jerarquización de la información (ver fotografía 5), la cual fue utilizada para la construcción de un mapa conceptual en el cuaderno de trabajo, cabe mencionar que este ordenador gráfico cada integrante del equipo lo debían escribir en su cuaderno, como apunte para su posterior estudio, en algunos equipos realizaron diversos, pero se dio la instrucción de unificarlos, para posteriormente reescribirlo en el papel bond, estas actividades tuvieron la finalidad de la comprensión de información.



Fotografía 3. Trabajo de investigación redox entregado por el equipo 4.



Fotografía 4. Trabajo en equipo realizando la lectura de la investigación anteriormente solicitada



Fotografía 5. Trabajo colaborativo para realizar la jerarquización de la información.



Fotografía 6. Mapa conceptual realizado por uno de los equipos

Para realizar el ordenador gráfico como el que se muestra en la fotografía 6 se proyectó el video tutorial de cómo realizar un mapa conceptual (disponible en la liga <https://www.youtube.com/watch?v=-jMUBI8dGU>), en el cual se exponen las características básicas que debe contener, cabe mencionar que los alumnos no saben realizar este tipo de ordenadores gráficos; esto se identificó porque en ocasiones anteriores se ha solicitado la elaboración para la comprensión de un tema, y el producto obtenido es un mapa saturado de información, es decir, no analizan y/o sintetizan la información, solo la copian, sin entender el contenido, no jerarquizan la información y no colocan palabras enlace, es por eso que se tomó la decisión de utilizar este recurso didáctico para mejorar el producto solicitado.

La elección de la técnica didáctica con mapas conceptuales fue debido a que son un auxiliar didáctico que ha sido desarrollado con base en la teoría del aprendizaje de Ausubel, además el concepto de mapas sirve para especificar relaciones entre nuevos y antiguos conocimientos, y fuerza el aprendizaje para exteriorizar estas relaciones.

El empleo de mapas conceptuales es una estrategia útil para ayudar a los estudiantes a aprender acerca de la estructura del conocimiento y los procesos de construcción del pensamiento (meta-cognición). De esta forma, los mapas conceptuales también ayudan al estudiante a aprender sobre el cómo aprender (meta-aprendizaje).

De acuerdo con Joseph D. Novak (1988), “los mapas conceptuales son resúmenes esquemáticos que representan un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones”. Los mapas conceptuales son una de las herramientas más valoradas en el desarrollo de habilidades cognitivas. Son una herramienta de aprendizaje que favorece el desarrollo de la atención, la percepción y la memoria. Fomenta la reflexión, el análisis y desarrolla el pensamiento creativo.

Sesión 3

En la Sesión 3, después de que el profesor aprobó el mapa conceptual, se dio la instrucción para que los alumnos lo reescribieran en un papel bond, para esta actividad, se les solicitó en la sección anterior material como papel bond blanco, plumones, colores, hojas de colores, tijeras, etc., de modo que los alumnos tuvieran opciones para desarrollar su creatividad y privilegiando el aprendizaje kinestésico, a continuación, se muestran dos de los productos obtenidos en las fotografías 7 y 8.



Fotografía 7. Mapa conceptual elaborado por el equipo 3



Fotografía 8. Mapa conceptual elaborado por el equipo 5

Es importante mencionar que durante la elaboración del mapa conceptual (ver fotografía 9), los alumnos mostraron autocontrol en su actuar, debido a que salieron del salón a comprar el material faltante a la papelería, sin pedir permiso al profesor, pero de forma ordenada y sin contratiempos en el trayecto de ida y vuelta al salón de clases, además la estancia en el salón de clase fue adecuada, aunque no estuvieron en filas como en el quehacer cotidiano, no se presentaron gritos, empujones o juegos ajenos a la actividad que se les solicitó, para esto se estableció

un tiempo para realizar la actividad, mismo que se estuvo monitoreando durante esta sesión.



Fotografía 9. Equipo 1 y 8 elaborando el mapa conceptual

Una vez finalizados los mapas conceptuales, se procedió a socializar la información de los mismos, para esto se eligió a tres equipos al azar para que pasaran a exponer su mapa conceptual, como se muestra en las fotografías 10 y 11, durante este proceso el docente realizó la puntualización oportuna para dar claridad a la información.



Fotografía 10. Alumnos del equipo 4 realizando la exposición de su mapa conceptual



Fotografía 11. Alumnos del equipo 5 realizando la exposición de su mapa conceptual

Durante la presentación el profesor, en conjunto con los estudiantes, dio claridad a los conceptos abordados, construyendo ideas más completas y profundas, mismas que se plasmaron en un organizador grafico llamado “Zapatero didáctico Redox”, el cual se observa la construcción del mismo en la fotografía 12.



Fotografía 12. Alumnos construyendo del zapatero didáctico “Redox”

Posteriormente se realizó una proyección del video titulado “Redox Reactions” como se muestra en la fotografía 13, este tiene la desventaja de encontrarse en el idioma inglés, inicialmente se pensaba que se podría realizar una actividad transversal con la materia de inglés III, debido a que las palabras que se manejan en el video son comunes y de uso cotidiano en el estudio de ese idioma,

pero los estudiantes no respondieron como se esperaba, debido a que no cuentan con los conocimientos básicos para realizar la traducción del mismo, por lo que para resolver esta problemática se utilizaron los traductores de los teléfonos celulares. Cabe mencionar que el video se proyectó dos veces, la primera fue de corrido y la segunda vez se fue pausando esto con la finalidad de que los alumnos tomaran las notas correspondientes, y se realizaron precisiones para aclarar los conceptos a utilizar posteriormente.



Fotografía 13. Alumnos del grupo de 2º1 (experimental) observando el video "Redox Reactions".

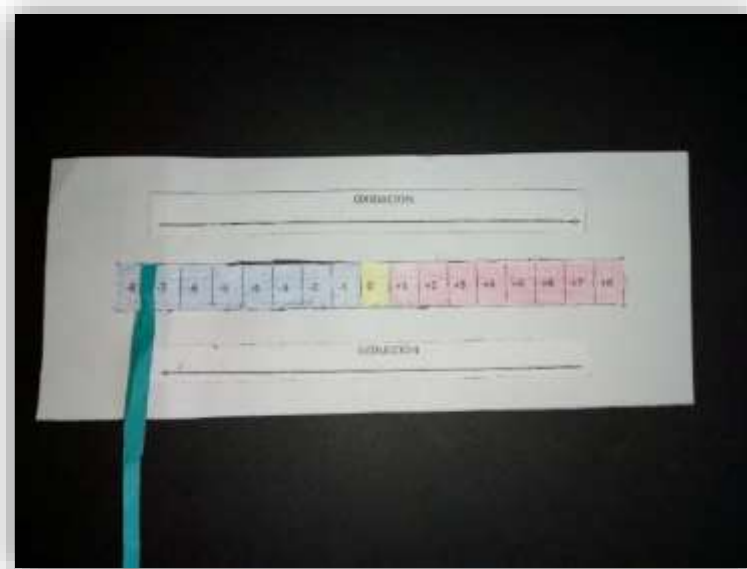
Sesión 4

En lo que respecta a esta sesión, se realizó la construcción de la regleta la cual se observa en la fotografía 14, se solicitó en la sesión anterior el material a utilizar como: cartulina, tijeras, plumones, pegamento líquido, esta técnica privilegio al estilo de aprendizaje kinestésico, en donde el profesor proporcionó las instrucciones para la construcción de la misma.

Para esta actividad se requiere de paciencia por parte del profesor, debido a que hay estudiantes que son auditivos o visuales y no pueden desarrollar varias actividades al mismo tiempo, situación que se presenta frecuentemente en los hombres, la finalidad de la construcción de esta regleta fue determinar cuál es la especie que se oxida y la que se reduce, para que los alumnos aterrizaran el pensamiento abstracto en algo visual y así facilitara la comprensión de los conceptos de oxidación y de reducción. La regleta terminada se observa en la fotografía 15.



Fotografía 14. Alumnos del grupo experimental (2º1), construyendo su regla didáctica.



Fotografía 15. Regleta didáctica terminada

Terminada la regla didáctica, se utilizó para resolver unos ejercicios en donde tenían que identificar cuál es la especie que se oxidó y cuál fue la especie que se redujo (ver fotografía 16), cabe mencionar que este recurso didáctico motivó a los jóvenes y evitó las confusiones entre ambos términos.



Fotografía 16. Alumnos utilizando la regleta didáctica en la determinación de la especie que se oxida y se reduce



Fotografía 17. Tarea solicitada a los estudiantes "Reglas para determinar el número de oxidación"

Sesión 5

Durante la Sesión 5, se desarrolló la enseñanza del método redox, utilizando una clase magistral-tradicional, aunque se les solicitó previamente la investigación del método de balance redox, la cual se muestra en la fotografía 17. Es importante aclarar que la estrategia didáctica se diseñó bajo el enfoque de la teoría constructivista, en donde el alumno debe ser la persona activa en la adquisición del conocimiento, pero durante el proceso se ha observado que los alumnos no tienen las herramientas para adquirirlo, aunado a que este método de balance es difícil de comprender porque implica una serie de pasos matemáticos, en donde se usan operaciones básicas, pero con signo, las cuales no son el fuerte de la mayoría de los estudiantes.

Durante la enseñanza del método los estudiantes manifestaban que era un método muy complicado, que no entendían el procedimiento, esto provocó el desinterés y la atención requerida no se presentó, cabe mencionar que se utilizaron términos abstractos como electrón, dificultado la comprensión de que aporta cargas negativas, que no alcanzar a relacionar en su mente, impidiendo la comprensión del método en una primera explicación. Por lo anterior se utilizaron cuadros de hojas de colores para representar las cargas de cada especie, es decir catión color rojo y anión color azul, esto para que lo estudiantes visualizaran cuando se suman los electrones, es decir el aporte de las cargas negativas de estas partículas, lo que provoca el balance en carga de las especies, como se muestra en la fotografía 18. Es importante aclarar que esta técnica se utilizó como una medida remedial debido a que no se tenía programada desde la propuesta inicial.



Fotografía 18. Clase magistral por parte del profesor del tema balanceo de ecuaciones óxido-reducción



Fotografía 19. Resolución de ejercicios balanceo ecuaciones óxido-reducción

Después de explicar varios ejemplos los alumnos realizaron las anotaciones de los mismos en su cuaderno de trabajo, y procedieron a resolver la resolución de ejercicios redox, esto se observa en la fotografía 19, posteriormente se solicitó la presencia de estudiantes de manera voluntaria para que pasaran al pizarrón a resolver ejercicios de balance de ecuaciones por el método óxido-reducción, como se muestra en la fotografía 20.



Fotografía 20. Se solicitó que de forma voluntaria los alumnos pasaran al pizarrón a resolver las ecuaciones por el método redox.

Sesión 6

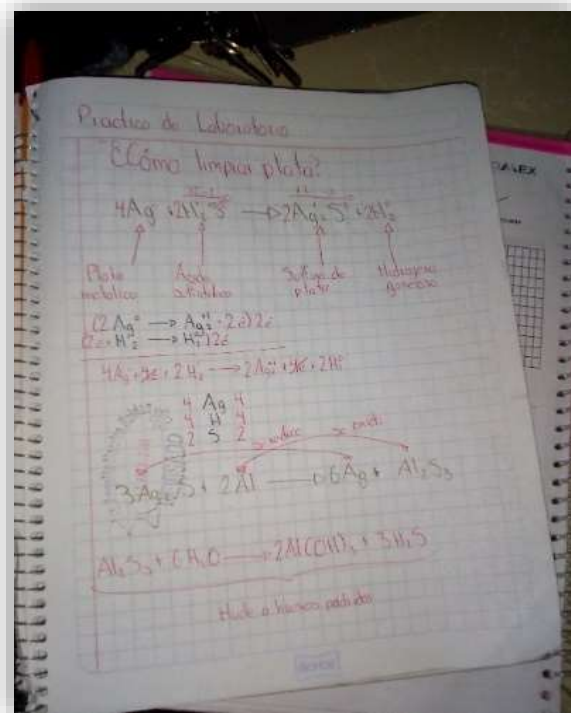
En la Sesión 6, se incluyó la fase experimental debido a varias razones, una importante fue que se consideró el aprendizaje kinestésico, y otra es que la Química es una materia teórico-práctica, por lo que las prácticas de laboratorio son indispensables para su aprendizaje.

Cabe mencionar que la institución CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, donde fue aplicada esta estrategia, no cuenta con los recursos necesarios, como el material de laboratorio y reactivos analíticos, para realizar prácticas más sofisticadas, por lo que se tiene que utilizar sustancias y materiales caseros, esto complica y delimita la selección de las mismas, por lo que se propuso la primer práctica titulada “¿Cómo limpiar plata?”, proyectando el video titulado con el mismo nombre para el desarrollo de tal práctica, lo cual se observa en la fotografía 21, además tiene la virtud de ser aplicada en objetos de uso común sobre todo en la joyería que todos tienen en nuestras casas.

Después de realizar la práctica se pidió que escribieran la ecuación química en su cuaderno de notas (ver fotografía 22) y realizaran el balance de la misma por el método redox, se apoyó del video antes mencionado en donde se muestra esta reacción.



Fotografía 21. Proyección del video ¿Cómo limpiar plata? donde se muestra el desarrollo de la práctica experimental



Fotografía 22. Toma de notas de las reacciones químicas que se realizaron en la práctica ¿Cómo limpiar plata?

Posteriormente se procedió al desarrollo de la fase experimental (ver fotografía 23), en equipo de trabajo, por lo que los alumnos llevaron instrumentos caseros y sustancias caseras, como: parrillas, cacerolas, charolas, tazas, cucharas, papel aluminio, bicarbonato de sodio y sal.



Fotografía 23. Alumnos agrupados en equipos realizando la práctica propuesta ¿Cómo limpiar plata?

En la fotografía 24 se observa que se realizó el procedimiento a diversos objetos de plata, incluyendo monedas que algunos equipos llevaron para su limpieza, para confirmar la efectividad de este se mantuvieron aparte objetos de plata utilizados como testigo y al final observar los cambios respecto a la experimental (ver fotografías 25 y 26).



Fotografía 24. Monedas de plata sometidas al tratamiento de la práctica experimental ¿Cómo limpiar plata?



Fotografía 25. Resultados de la práctica ¿Cómo limpiar plata?, después de haber sometido sus objetos personales al procedimiento de la practica



Fotografía 26. Blanqueamiento de una moneda de plata

En la misma sesión se solicitó que los alumnos propusieran una práctica del tema óxido-reducción, ésta fue de libre elección y ellos tenían que llevar el material y sustancias a utilizar, por lo que a continuación se muestran las siguientes evidencias de dos prácticas “Decoloración de agua pintada” (ver fotografía 27) y “Descomposición de agua oxigenada” (ver fotografía 28).



Fotografía 27. Práctica propuesta por un equipo “Decoloración de agua pintada”



Fotografía 28. Desarrollo de la práctica “Descomposición del agua oxigenada”

Sesión 7

Para finalizar la estrategia didáctica, se llevó a cabo la Sesión 7, donde se presentaron los resultados de la fase experimental y a su vez se dio respuesta a la pregunta detonadora, la exposición la realizaron los equipos utilizando una presentación de PowerPoint (ver fotografías 29 y 30), el tiempo de duración de la misma no debía de exceder los 10 minutos, y al finalizar cada equipo se llevó a cabo la sesión de preguntas y respuestas por parte de los alumnos y profesor.



Fotografías 29. Equipo 3 realizando la socializando de sus resultados



Fotografías 30. Equipo 4 dando respuesta a la pregunta detonadora

5.3 Enseñanza tradicional para el grupo testigo

Para este grupo se utilizó un tipo de enseñanza tradicional, es decir, a través de una clase magistral, se procedió al dictado de los conceptos básicos a utilizar en el desarrollo de la temática y en consecuencia a la toma de notas como se observa en las fotografías 31 y 32, en donde el alumno es el agente pasivo y el docente tiende a ser la figura activa.

Posteriormente se procedió a utilizar la clase tradicional para enseñar el balanceo de ecuaciones redox, como se muestra en la fotografía 33, después de que el profesor resolvió varios ejercicios en el pizarrón, y los demás estudiantes los resolvían en su cuaderno, para cualquier duda contaban con el apoyo del profesor; la verificación del correcto resultado de los ejercicios se realizó de manera grupal, pues debido a la cantidad de estudiantes con los que cuenta el grupo, se pidió de forma voluntaria que pasaran al pizarrón para la resolución de los ejercicios y entre todos los integrantes del grupo ayudaban a la corrección de algún error por parte del voluntario (ver fotografía 34). Posteriormente se solicitó la presencia de algunos alumnos que se observó no prestaban atención en la explicación, para que ellos fueran también partícipes de este proceso.



Fotografía 31. Notas de los conceptos básicos del tema óxido-reducción por medio del dictado



Fotografía 32. Se dictó a los alumnos los conceptos básicos del tema óxido-reducción



Fotografía 33. Clase magistral por parte del profesor del tema balanceo de ecuaciones óxido-reducción



Fotografía 34. Alumno balanceando ecuaciones por el método redox

Capítulo VI.

Análisis de resultados

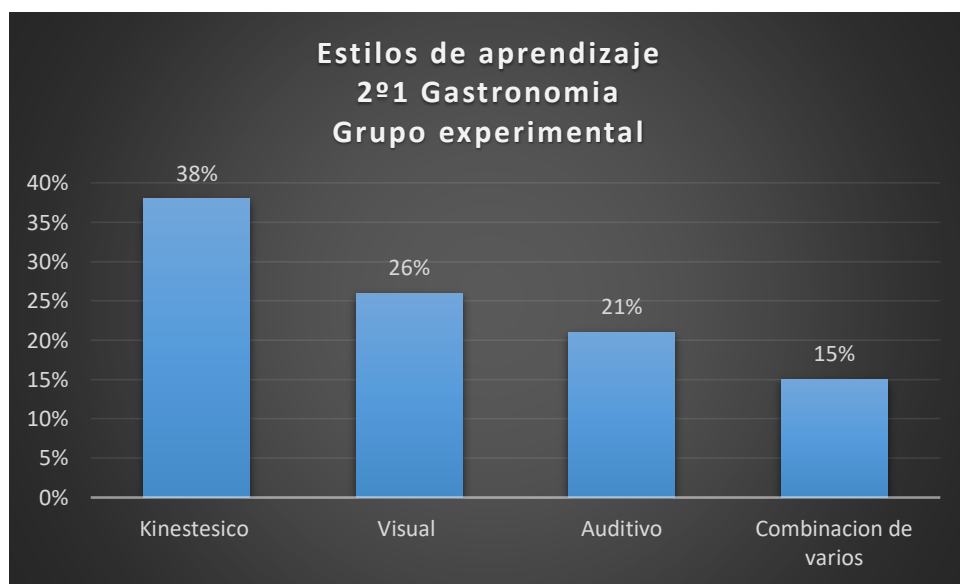
VI. Análisis de resultados

En este capítulo, se exponen y analizan los resultados obtenidos después de aplicar la estrategia didáctica “Oxidada o Reducida”, los cuales se presentan en tres bloques, en el primero se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de los test de estilos de aprendizaje del modelo VAK y hábitos de estudio. En el segundo se exponen los datos obtenidos por pregunta, así como su análisis tanto del *pretest* como del *posttest* (grupo testigo y experimental). En el tercer bloque se hace la comparación de los datos obtenidos del *posttest* para el grupo testigo y experimental.

6.1 Resultados de los estilos de aprendizaje y hábitos de estudio

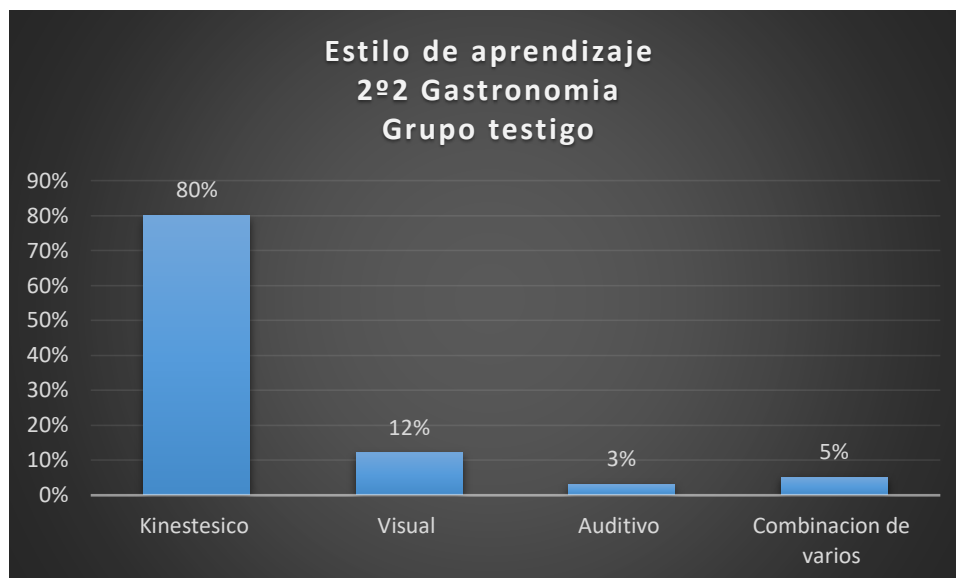
Después de aplicar el test de estilos de aprendizaje del modelo VAK titulado “Los sistemas de representación” se muestra en la siguiente gráfica el porcentaje obtenido para cada estilo de aprendizaje en el grupo experimental.

En la gráfica 1 se puede observar que el estilo de aprendizaje que predominó, en el grupo experimental grupo 2º1 de la carrera Técnico en Gastronomía, fue el kinestésico con 38%, en segundo lugar, el visual con 26%, en tercer lugar el auditivo con 21%, y en cuarto lugar la combinación de ambos con 15%. En base a estos resultados obtenidos, para la construcción de la estrategia didáctica propuesta “Oxidada o reducida” se implementaron técnicas didácticas variadas, principalmente aquellas que presentan enfoque constructivista, esto con la finalidad que favorecieran los tres estilos de aprendizaje.



Gráfica 1. Predominancia de estilos de aprendizaje de alumnos del grupo experimental del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca de acuerdo con el modelo VAK

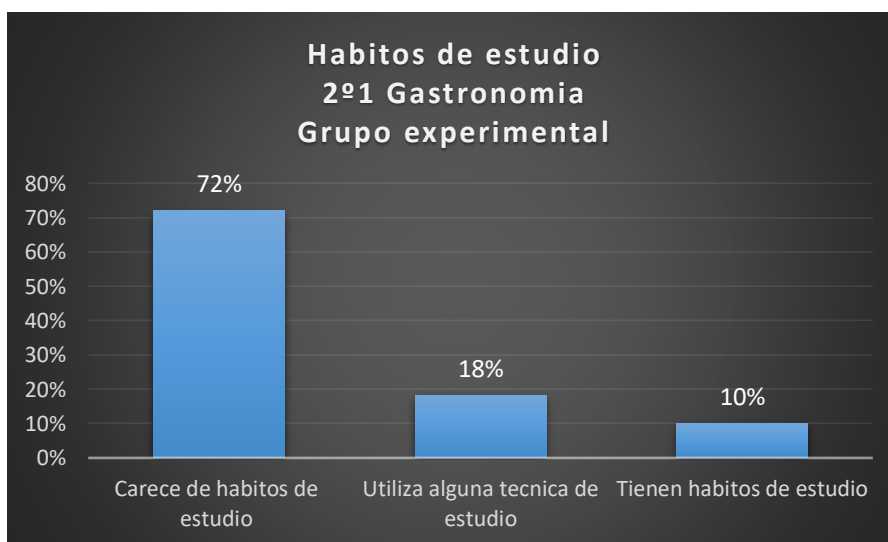
En la gráfica 2, se observa que en el grupo testigo (grupo 2º2) Técnico en Gastronomía, el estilo de aprendizaje predominante fue el kinestésico, los alumnos con este estilo de aprendizaje tienen como característica principal, aprenden haciendo, lo que propicia que no permanezcan en su lugar, generando indisciplina y a su vez falta de interés por el aprendizaje.



Gráfica 2. Predominancia de estilos de aprendizaje de alumnos del grupo testigo del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca de acuerdo al modelo VAK

Por lo que se requieren técnicas didácticas enfocadas en la teoría conductista como la clase magistral, dictado, elaboración de ejercicios, entre otras, para lograr el control de grupo, aunado a que de acuerdo con el diagnóstico descrito en el capítulo IV. Marco teórico (ver página 88) menciona que el grupo tiene un número elevado de alumnos con falta de interés por su desarrollo académico, es un grupo que presenta falta de responsabilidad por el trabajo en clase y extra clase, por lo tanto, las actividades deben ser puntuales, aspecto que se tomó en cuenta en este trabajo por medio de la disciplina, es decir, no ceder en la entrega de trabajos como la guía de estudio, resolución de ejercicios en clase y entrega de tareas de manera extemporánea.

En la gráfica 3, se muestra el porcentaje obtenido respecto a los hábitos de estudio que presentó el grupo experimental, empleando el instrumento “Diagnóstico de hábitos de estudio”, como se indicó en el capítulo IV. Marco metodológico (ver página 89).



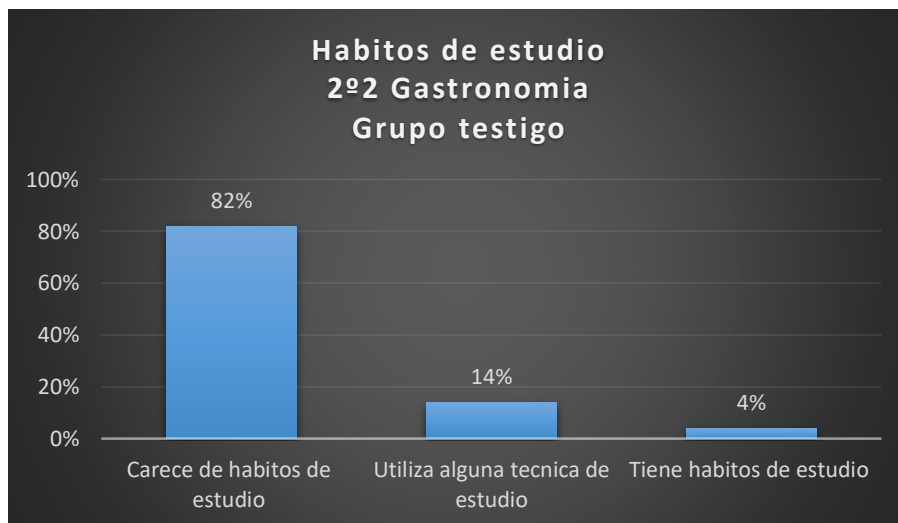
Gráfica 3. Distribución de hábitos de estudio de alumnos del grupo experimental del bachillerato CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca

El grupo experimental carece de hábitos de estudio, lo que provoca que el grupo no tenga un desempeño académico adecuado, por lo que el promedio general grupal obtenido para el grupo experimental, está por debajo del promedio institucional proyectado en el Plan de Mejora Continua (PMC) para el ciclo escolar 2017-2018, el cual es de 8.2, aspecto que se ve reflejado en los promedios de las materias que cursaron proporcionados por la propia institución educativa.

Tabla 6. Promedio de calificaciones de las materias cursadas en el primer semestre ciclo escolar 2018-2019

Materias	Promedio
Literatura y contemporaneidad	7.8
Ingles III	8.1
Pensamiento trigonométrico	7.7
Informática y computación	7.7
Física I	7.3
Química I	7.3
Gestión del conocimiento	7.5
Submódulo I. Práctica la seguridad e higiene	7.7
Submódulo II. Utiliza las técnicas básicas para cocinar	8.3
Submódulo III. Aplica la dietética en la preparación de alimentos	7.7
Submódulo IV. Problematiza la práctica	7.5
Promedio general	7.7

En la tabla 6 se puede observar que de las 11 asignaturas impartidas en el tercer semestre que cursaron los alumnos de segundo grado, dentro de los promedios mas bajos está la de Química I con calificación promedio de 7.3, esto derivado de diversos factores que provocan el bajo rendimiento, donde uno es la falta de estrategias didácticas adecuadas para las asignaturas que forman parte del campo disciplinar de Ciencias experimentales.



Gráfica 4. Distribución de hábitos de estudio de alumnos del grupo testigo del bachillerato CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca

En la gráfica 4, se denota que más del 80% de los alumnos del grupo testigo carece de hábitos de estudio, esto propicia que los alumnos carezcan de un desempeño académico adecuado dentro y fuera del aula, situación similar a la presentada por el grupo experimental, confirmado con los promedios obtenidos de cada asignatura y submódulos que se indican en el siguiente apartado.

Tabla 7. Promedio de calificaciones de las materias cursadas en el primer semestre ciclo escolar 2018-2019, grupo testigo

Materias	Promedio
Literatura y contemporaneidad	7.8
Ingles III	8.0
Pensamiento trigonométrico	7.8
Informática y computación	8.3
Física I	6.8
Química I	7.3
Gestión del conocimiento	7.9
Submódulo I. Práctica la seguridad e higiene	7.4
Submódulo II. Utiliza las técnicas básicas para cocinar	8.4
Submódulo III. Aplica la dietética en la preparación de alimentos	7.6
Submódulo IV. Problematiza la práctica	7.6
Promedio general	7.7

En la tabla 7 se observa que el comportamiento fue el mismo para el grupo experimental, es decir, la asignatura de Química I, presenta el mismo promedio de 7.3. De esta manera se parte en igualdad de circunstancias para los grupos testigo y experimental, en cuanto al nivel de conocimientos en ambos grupos.

6.2 Análisis por pregunta *pretest* y *postest* para grupo testigo y experimental

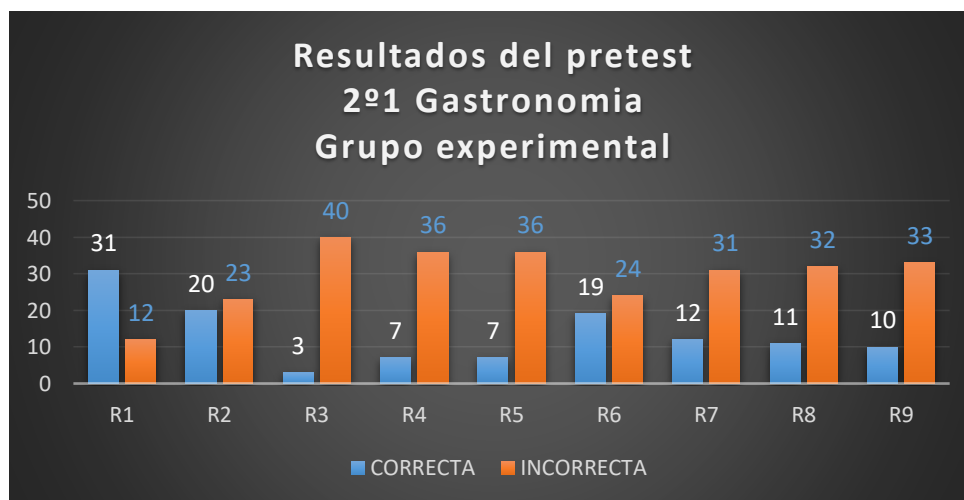
6.2.1 Análisis para el grupo experimental

Se destaca que en los resultados del *pretest* para el grupo experimental en los 9 reactivos que conforman esta prueba, los 43 alumnos a los que se aplicó dicho instrumento, contestaron de manera incorrecta la mayoría de los reactivos (del 72% al 93%), específicamente los reactivos 3, 4, 5, 7, 8 y 9, como se muestra en la tabla 8 y gráfica 5, dado el objetivo del presente estudio, éstos resultados formaron parte del diagnóstico que sirvió para elaborar la estrategia didáctica “Oxidada o Reducida” y las adecuaciones posteriores.

Tabla 8. Resultados por pregunta de *pretest* aplicado al grupo experimental

Grupo experimental			
Pregunta	Correcta	Incorrecta	Total
1	31 (72.09%)	12 (27.90%)	43 (99.99)
2	20 (46.51%)	23 (53.48%)	43 (99.99)
3	3	40	43

	(6.97%)	(93.02%)	(99.99)
4	7 (16.27%)	36 (83.72%)	43 (99.99)
5	7 (16.27%)	36 (83.72%)	43 (99.99)
6	19 (44.18%)	24 (55.81%)	43 (99.99)
7	12 (27.90%)	31 (72.09%)	43 (99.99)
8	11 (25.58%)	32 (74.41%)	43 (99.99)
9	10 (23.25%)	33 (76.74%)	43 (99.99)



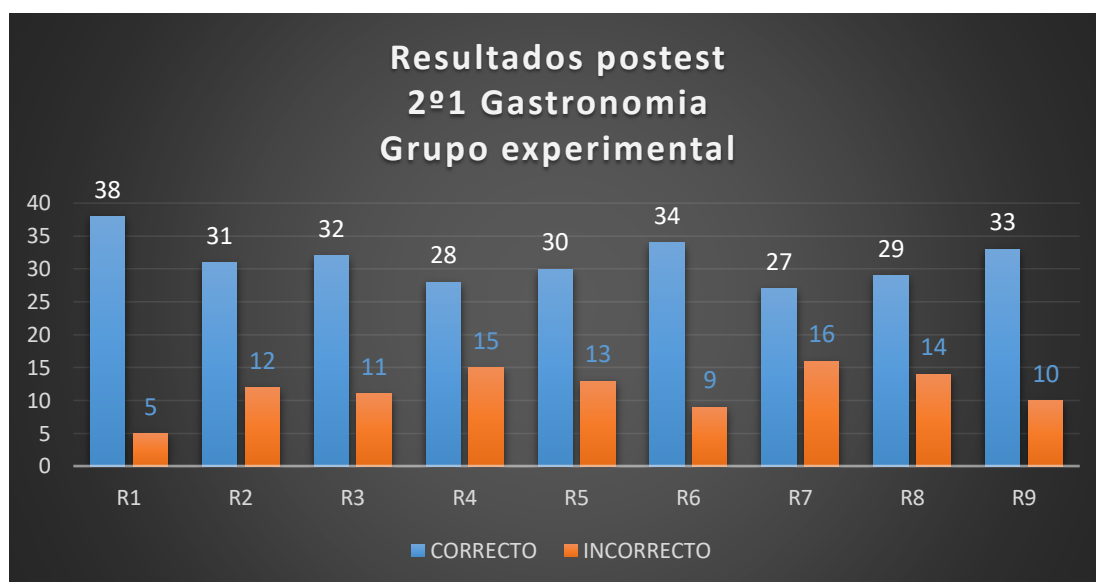
Gráfica 5. Comparación entre preguntas correctas e incorrectas del pretest aplicado al grupo experimental del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, antes del empleo de la estrategia didáctica

Después de haber aplicado la propuesta didáctica “Oxidada o Reducida”, se observa que los resultados obtenidos del *postest* cambiaron significativamente, por lo que se podría señalar que la intervención pedagógica realizada por medio de la secuencia didáctica: “Oxidada o Reducida”, fue adecuada, dadas las características del grupo 2º1 de la carrera de Técnico en Gastronomía, como se observa en la tabla 9 y gráfica 6, donde los porcentajes para los 9 reactivos que conforman esta prueba presentaron un porcentaje superior del 50% de respuestas correctas, respecto a los resultados obtenidos en el *pretest*.

Tabla 9. Resultados de *postest* aplicado al grupo experimental

Grupo experimental			
Pregunta	Correcta	Incorrecta	Total
R1	38 (88.37%)	5 (11.62%)	43 (99.99%)
R2	31 (72.09%)	12 (27.90%)	43 (99.99%)
R3	32 (74.41%)	11 (25.58%)	43 (99.99%)
R4	28 (65.11%)	15 (34.88%)	43 (99.99%)

R5	30 (69.76%)	13 (30.23%)	43 (99.99%)
R6	34 (79.06%)	9 (20.93%)	43 (99.99%)
R7	27 (62.79%)	16 (37.20%)	43 (99.99%)
R8	29 (67.44%)	14 (32.55%)	43 (99.99%)
R9	33 (76.74%)	10 (23.25%)	43 (99.99%)



Gráfica 6. Comparación entre preguntas correctas e incorrectas del posttest aplicado al grupo experimental del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, después del empleo de la estrategia didáctica

A continuación se analizarán de manera individual cada uno de los 9 reactivos del *pretest* y *posttest*, del grupo experimental con la finalidad de determinar el logro de los aprendizajes que tuvieron los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica:

Pregunta 1. Al balancear una ecuación química se está cumpliendo con la ley:

En lo que respecta a esta pregunta se obtuvo para el *pretest* del grupo experimental que 31 alumnos respondieron la pregunta correctamente (De la conservación de la materia) y 12 contestaron de manera incorrecta (De las proporciones constantes, de la gravitación universal y de los pesos equivalentes) como se puede observar en la gráfica 5 con lo que se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes conocen la ley de la conservación de la materia, que es un principio fundamental que debe ser claro para entender el tema de reacciones químicas y posteriormente el balanceo.

Los datos obtenidos una vez utilizada la intervención pedagógica propuesta (*posttest*) aumentó el número de estudiantes a 38 que responden correctamente (De la conservación de la materia) y 5 erróneamente (De las proporciones constantes, de la gravitación universal y de los pesos

equivalentes), con esto se concluye que la estrategia didáctica mejoro la comprensión de esta ley, por lo tanto tendrá que haber un avance significativo para las siguientes preguntas.

Pregunta 2. Una reducción sucede cuando la sustancia:

Con respecto a esta pregunta en el *pretest*, se obtuvo que 20 alumnos respondieron correctamente (gana electrones) y 23 de manera incorrecta (pierde electrones, intercambia electrones y comparte electrones), como se puede observar en la gráfica 5, estas cifras nos indican que los estudiantes no tienen claro el concepto de oxidación y reducción, es decir, no identifican cuando se ha ganado o perdido electrones.

Para el caso del *postest*, 31 alumnos responden correctamente (gana electrones) y 12 incorrectamente (cede electrones, intercambia electrones y comparte electrones), con estos valores se concluye que con la intervención pedagógica realizada dio claridad a los conceptos antes mencionados, aun cuando no se logró la totalidad.

Pregunta 3. Una oxidación sucede cuando la sustancia:

En lo que respecta a esta pregunta en el *pretest* se obtuvo que 3 alumnos respondieron la pregunta correctamente (cede electrones) y 40 contestaron de manera incorrecta (gana electrones, intercambia electrones y comparte electrones) como se puede observar en la gráfica 5, estas cifras nos indican que los estudiantes no tienen claro que es el concepto de agente oxidante y reductor, esto causa confusión debido a que son conceptos invertidos respecto a los conceptos de oxidación y reducción, por lo que si en la pregunta anterior no hubo comprensión, existe proporcionalidad con respecto a estas cifras.

Para el caso de los resultados del *postest*, mostrados en la tabla 2, son 32 alumnos responden correctamente (cede electrones) y solo 11 no comprendieron el concepto, por lo que contestaron incorrectamente (gana electrones, intercambia electrones y comparte electrones), esto probablemente sea debido al uso de términos abstractos, por ejemplo, de cómo ocurre la transferencia de electrones, conceptualización que los estudiantes no lograron decodificar en su mente y aterrizarla.

Pregunta 4. En la reacción: $S + O \rightarrow SO$ el oxígeno es:

En lo que respecta a esta pregunta en el *pretest* se obtuvo que 7 alumnos respondieron la pregunta correctamente (un agente oxidante) y 36 contestaron de manera incorrecta (un agente reductor, un ácido de Brönsted y una molécula anfótera), véase grafica 5, con estos resultados se concluye que la mayoría de los estudiantes carecen del conocimiento procedimental para determinar el número de oxidación, sobre el particular, es necesario señalar que dicho procedimiento implica operaciones aritméticas como sumas, restas y uso de signos, lo que genera confusión y errores al realizarlo los estudiantes, porque lo desconocen.

En el *postest* los resultados son que 28 alumnos responde correctamente (un agente oxidante) y 15 incorrectamente (un agente reductor, un ácido de Brönsted y una molécula anfótera), a pesar de que la estrategia comprendía sesiones donde se desarrolló el tema de determinación de números de

oxidación no quedo comprendido en su totalidad, debido a que se identificaron demasiadas deficiencias en lo que respecta a la cuestión matemática, siendo una situación que no se pudo resolver durante el desarrollo de la estrategia, debido a que son temas enseñados y aprendidos desde la secundaria, pero por los resultados obtenidos esto no fue así, por lo que se requiere atender esta situación de conocimientos previos.

Pregunta 5. Indique aquel compuesto o ion en el que el cloro presente número de oxidación + 1:

Para esta pregunta en el *pretest* se obtuvo que 7 alumnos respondieron la pregunta correctamente (HClO) y 36 contestaron de manera incorrecta (NH₄Cl, HCl y ClO₂) como se puede muestra en la gráfica 5, esto debido a que para responder esta pregunta los alumnos deben determinar el estado de oxidación de los elementos involucradas en el compuesto, para establecer cuál es la especie que se oxida o reduce y como se mencionó en la pregunta anterior, no saben realizar dicho procedimiento, por lo que los resultados tienen lógica.

En el *postest* los resultados se vieron incrementados, con 30 alumnos acertaron (HClO) y 23 incorrectamente (NH₄Cl, HCl y ClO₂), por lo que la intervención fue adecuada, pero no fue significativa, un factor a que se le puede atribuir es que los estudiantes no saben interpretar y obtener los valores de adecuados de la tabla periódica, como lo es el estado de oxidación, además de que no recordaron las reglas para obtener estos valores, por lo que el utilizar técnicas conductistas como la clase magistral y la investigación no fueron adecuadas.

Pregunta 6. En la siguiente reacción el elemento que se oxida es:



Los resultados de esta pregunta en el *pretest*, son que, 19 alumnos respondieron la pregunta correcta (Fosforo P) y 24 contestaron de manera incorrecta (Oxigeno O, Hidrogeno H y Nitrógeno N), como se puede observar en la gráfica 5, esto provocado por una situación similar a la que presenta la pregunta anterior, debido a que los estudiantes no conocen el procedimiento para determinación los estados de oxidación, además de que no existe comprensión en los conceptos de oxidación y reducción.

Para el caso de los resultados del *postest* incrementan con 34 alumnos acertaron y 9 contestan incorrectamente, por lo tanto, concluimos que en algunos casos los estudiantes no realizaron las operaciones matemáticas correspondientes debido a que no quieren invertir tiempo en ello.

Pregunta 7. En la siguiente reacción el elemento que se reduce es:



Los resultados de esta pregunta en el *pretest* son que 12 alumnos respondieron la pregunta correcta (Azufre S) y 31 contestaron de manera incorrecta (Cubre Cu, Hidrogeno H y Oxigeno O) como

se puede observar en la gráfica 5, que no existe comprensión en los conceptos de oxidación y reducción.

Para el caso de los resultados del *postest* incrementan con 27 alumnos acertaron (Azufre S) y 16 contestan incorrectamente (Cobre Cu, Hidrogeno H y Oxigeno O), por lo tanto concluimos que las técnicas utilizadas para atacar este tema fueron adecuadas, para el caso de la pregunta 6 y 7 deberían de tener una proporcionalidad directa debido a que son conceptos contrarios y en consecuencia los errores y aciertos deben de ser similares, pero no fue el caso, por lo que se puede deducir que en algunos casos los jóvenes bachilleres contestaron al azar, situación que es común en la exámenes de este tipo, debido a que no tienen importancia para ellos, cuando no es asignado un valor para la calificación de la materia.

Pregunta 8. De la reacción: $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

La reacción balanceada es:

En lo que respecta a esta pregunta en el *pretest* se obtuvo que 11 alumnos respondieron la pregunta correctamente (2, 3, 2, 3 y 4) y 32 contestaron de manera incorrecta (1, 3, 2, 3 y 4), (2, 5, 2, 3 y 4) y (2, 3, 2, 1 y 4) como se puede observar en la gráfica 5, esto provocado porque los estudiantes no conocen el procedimiento para el balance de ecuaciones química por el método redox.

Para el *postest* hubo un incremento de 29 alumnos contestaron correctamente (2, 3, 2, 3 y 4) y 14 incorrectamente (1, 3, 2, 3 y 4), (2, 5, 2, 3 y 4) y (2, 3, 2, 1 y 4), se atribuye que estos últimos, fue consecuencia que les fue difícil la comprensión de este método de balance debido a que implica operaciones con signo que no saben resolver, además es demasiado complejo y abstracto para ellos visualizar en la mente la transferencia de electrones.

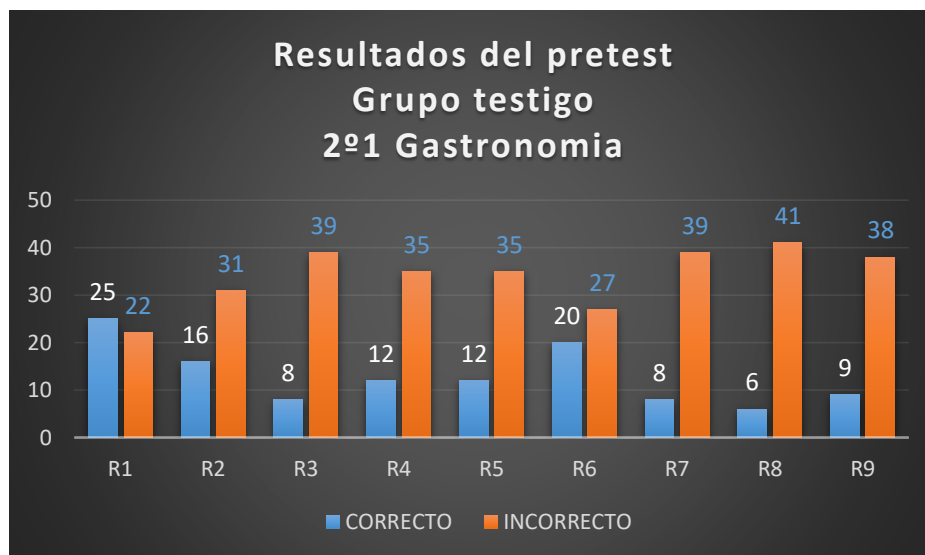
Pregunta 9. De las siguientes reacciones puede considerarse como de tipo redox:

Para esta pregunta en el *pretest* se obtuvo que 10 alumnos respondieron la pregunta correctamente ($\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2$) y 33 contestaron de manera incorrecta ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3$ y $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$) como se puede observar en la gráfica 5, no saben identificar las reacciones redox, porque no visualizan la transferencia de electrones, así también no quieren realizar las operaciones necesarias para determinar el estado de oxidación de cada una de las especies, un factor es porque no saben realizarlo y otro porque no quieren invertir tiempo en ellos, en el *postest* 33 correctamente ($\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2$), 10 contestaron erróneamente ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3$ y $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$), el incremento se logró en base al desarrollo la diversas técnicas que involucro la estrategia didáctica.

Se destaca que en los resultados del *pretest* para el grupo testigo en los 9 reactivos que conforman esta prueba, los 47 alumnos a los que se aplicó dicho instrumento, contestaron de manera incorrecta la mayoría de los reactivos (del 74% al 87%), específicamente los reactivos 3, 4, 5, 7, 8 y 9, como se muestra en la tabla 10 y gráfica 7, dado el objetivo del presente estudio, éstos resultados formaron parte del diagnóstico que sirvió para elaborar la estrategia didáctica "Oxidada o Reducida" y las adecuaciones posteriores.

Tabla 10. Resultados de pretest para el grupo testigo

Grupo testigo			
Pregunta	Correcta	Incorrecta	Total
R1	25 (53.19%)	22 (46.80%)	47 (99.99%)
R2	16 (34.04%)	31 (65.95%)	47 (99.99%)
R3	8 (17.02%)	39 (82.97%)	47 (99.99%)
R4	12 (25.53%)	35 (74.46%)	47 (99.99%)
R5	12 (25.53%)	35 (74.46%)	47 (99.99%)
R6	20 (42.55%)	27 (57.44%)	47 (99.99%)
R7	8 (17.02%)	39 (82.97%)	47 (99.99%)
R8	6 (12.76%)	41 (87.23%)	47 (99.99%)
R9	9 (19.14%)	38 (80.85%)	47 (99.99%)



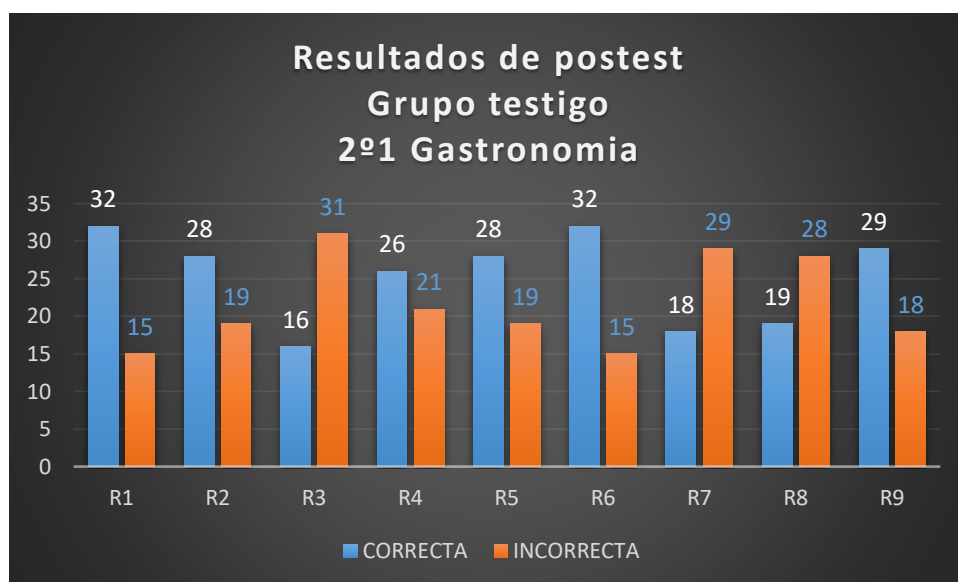
Gráfica 7. Comparación de las preguntas del pretest aplicado al grupo testigo del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, antes de la intervención pedagógica.

En lo que respecta al grupo testigo presenta una situación similar al grupo experimental, debido a que de los 47 alumnos que resolvieron el instrumento aplicado, la mayoría contestó de manera incorrecta los reactivos 2, 3, 4, 5, 7, 8 y 9, como se observa en la tabla 11 y gráfica 8, esto es multifactorial debido a que en algunos casos faltó realizar la activación de los conocimientos previos, utilizando diferentes técnicas, en otros no fue tema abordado en el nivel secundaria y en otros fue estudiado pero no quedó comprendido.

Tabla 11. Resultados de postest para el grupo testigo

Grupo testigo			
Pregunta	Correcta	Incorrecta	Total

R1	32 (68.08%)	15 (31.91%)	47 (99.99%)
R2	28 (59.57%)	19 (40.42%)	47 (99.99%)
R3	16 (34.04%)	31 (65.95%)	47 (99.99%)
R4	26 (55.31%)	21 (44.68%)	47 (99.99%)
R5	28 (59.57%)	19 (40.42%)	47 (99.99%)
R6	32 (68.08%)	15 (31.91%)	47 (99.99%)
R7	18 (38.29%)	29 (61.70%)	47 (99.99%)
R8	19 (40.42%)	28 (59.57%)	47 (99.99%)
R9	29 (61.70%)	18 (38.29%)	47 (99.99%)



Gráfica 8. Comparación de las preguntas correctas e incorrectas del postest aplicado al grupo testigo del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, después de la intervención

La diferencia del grupo experimental que se analizó anteriormente con respecto al grupo testigo, se puede resumir en que el porcentaje de respuestas correctas para los 47 alumnos a los que se les aplicó el *postest*, se considera que no fue significativa la ganancia del aprendizaje logrado, en donde el valor promedio del porcentaje para el grupo testigo fue de 53.89%, y para el grupo experimental fue del 72.86%, esto se confirma al observar los porcentajes de la tabla 12, por lo que la diferencia es de 18.96%, esto se traduce en aproximadamente 2 puntos de calificación, esto es debido a diversas causas, dentro de las cuales se pueden mencionar que los alumnos carecen de conocimientos básicos de matemáticas, lo que dificulta la comprensión de temas como determinar el número de oxidación y el balance de ecuaciones por método redox, aunado al hecho de que es complicado para los estudiantes decodificar la simbología química, porque en algunos casos no saben los símbolos de los

elementos químicos básicos, además de que el lenguaje es demasiado abstracto, lo que provoca desinterés y en algunos casos frustración.

Tabla 12. Comparación de porcentaje de resultados de postest para el grupo experimental y testigo

Postest				
Grupo experimental			Grupo testigo	
Pregunta	%Correcta	%Incorrecta	%Correcta	%Incorrecta
R1	88.37	11.62	68.08	31.91
R2	72.09	27.90	59.57	40.42
R3	74.41	25.58	34.04	65.95
R4	65.11	34.88	55.31	44.68
R5	69.76	30.23	59.57	40.42
R6	79.06	20.93	68.08	31.91
R7	62.79	37.20	38.29	61.70
R8	67.44	32.55	40.42	59.57
R9	76.74	23.25	61.70	38.29

6.2.2 Análisis para el grupo testigo

A continuación se muestra el análisis de los 9 reactivos del *pretest* y *postest*, para el grupo testigo en donde se determinara el avance o retroceso que tuvieron los estudiantes una vez utilizando las clases de corte conductistas:

Pregunta 1. Al balancear una ecuación química se está cumpliendo con la ley:

Posterior a la intervención, en los resultados del *postest* aumenta el número de estudiantes a 32 que responden correctamente esta pregunta (De la conservación de la materia con 68.08%) y 15 erróneamente (De las proporciones constantes, de la gravitación universal y de los pesos equivalentes), con esto se concluye que las clases magistrales mejoraron, pero no significativamente la comprensión de esta ley ("Ley de la conservación de la materia), esto debido a que no se realizó en la enseñanza la contextualización de dicho contenido temático.

En lo que respecta a los resultados de esta pregunta se obtuvo que en el *pretest* del grupo experimental 25 alumnos respondieron la pregunta correcta (De la conservación de la materia con 53.19%) y 22 contestaron de manera incorrecta (De las proporciones constantes, de la gravitación universal y de los pesos equivalentes) como se puede observar en la gráfica 8, con esto se puede afirmar que aproximadamente la mitad de los estudiantes conocían la ley de la conservación de la materia o no la recordaban debido a que no tiene utilidad en su vida cotidiana y su uso es limitado. Por lo que al comparar los resultados del *pretest* y *postest*, se concluye que hubo un incremento de 14.88% de alumnos que acertaron.

Pregunta 2. Un agente oxidante es aquella sustancia que:

Para el caso del *postest*, 28 alumnos responden correctamente (gana electrones con 59.57%) y 19 incorrectamente (pierde electrones, intercambia electrones y comparte electrones), con estos

valores se concluye que las clases magistrales apoyaron a la comprensión de los conceptos antes mencionados, aunque fue complicado debido a que el grupo no tiene la capacidad de escucha, tiene un 80% de alumnos kinestésicos, por lo que se utilizó el dictado como estrategia conductista para el control del mismo, y lograr dar a conocer tales conceptos y posteriormente memorizarlos para su posterior aplicación.

Con respecto a esta pregunta en el *pretest*, se obtuvo que 16 alumnos respondieron la pregunta correcta (gana electrones con 34.04%) y 31 contestaron de manera incorrecta (pierde electrones, intercambia electrones y comparte electrones) como se puede observar en la gráfica 8, estas cifras nos indican que la mayoría de los estudiantes no tienen claros los conceptos de oxidación y reducción, para algunos casos, en otros solo fue el azar el que apoyo para que la respuesta fuera correcta. Por lo que al comparar los resultados del *pretest* y *postest*, se concluye que hubo un incremento de 25.52% de alumnos que acertaron.

Pregunta 3. Un agente reductor es aquella sustancia que:

Para el caso de los resultados del *postest* mostrados en la tabla 4, se observa que 32 alumnos responden correctamente (cede electrones con 68.08%) y solo 11 erróneamente (gana electrones, intercambia electrones y comparte electrones), por lo que hubo un incremento de 16 alumnos que comprendieron el concepto adecuadamente, por lo que hubo un incremento de 37.20%, utilizando las técnicas conductistas, como la memorización, una desventaja es que el conocimiento no sea significativo y pronto sea olvidado.

En lo que respecta a esta pregunta en el *pretest* se obtuvo que 16 alumnos respondieron la pregunta correcta (cede electrones con 34.04%) y 31 contestaron de manera incorrecta (gana electrones, intercambia electrones y comparte electrones) como se puede observar en la gráfica 8, estas cifras nos indican que los estudiantes no tienen claro el concepto oxidante y reductor, provocando confusión entre el los términos de agente oxidante y agente reductor, esto tiene una relación directamente proporcional debido a que son conceptos invertidos. Por lo que al comparar los resultados del *pretest* y *postest*, se concluye que hubo un incremento de 34.04% de alumnos que acertaron.

Pregunta 4. En la reacción: $S + O \rightarrow SO$ el oxígeno es:

En el *postest* los resultados son que 26 alumnos responden correctamente (un agente oxidante con 55.31%) y 21 incorrectamente (un agente reductor, un ácido de Brønsted y una molécula anfótera), la técnica de clase magistral y resolución de ejercicios no funciono, debido a que en los resultados no hay una variación distante, por lo que se concluye que no hubo comprensión del tema determinación de números de oxidación, atribuido por las deficiencias en lo que respecta a la cuestión matemática, esta problemática la presentan desde los primeros dos semestres y el complicada su solución debido a que la mayoría de los estudiantes tienen la idea de que las matemáticas son complicadas.

De acuerdo a los resultados de *postest* mostrados en el párrafo anterior en donde se muestra 60% de alumnos que contestan correctamente y en comparación con los del *pretest* para esta

pregunta se obtuvo que 12 alumnos respondieron la pregunta correcta (un agente oxidante) y 35 contestaron de manera incorrecta (un agente reductor, un ácido de Brönsted y una molécula anfótera) como se puede observar en la gráfica 8, con un porcentaje de 27.90% que acertaron, por lo que hubo un incremento importante, con estos resultados se concluye que la mayoría de los estudiantes carecían del conocimiento procedimental para determinar el número de oxidación, cabe mencionar que este procedimiento implica operaciones aritméticas (sumas y restas) con signo, lo que genera confusión y errores al realizarlo.

Pregunta 5. Indique aquel compuesto o ion en el que el cloro presente número de oxidación + 1:

En el *postest* los resultados se vieron incrementados, con 28 alumnos acertaron (HClO con 59.57%) y 19 incorrectamente (NH₄Cl, HCl y ClO₂), por lo que la intervención fue adecuada utilizando técnicas conductistas como la clase magistral, seguida por la resolución de ejercicios no contextualizados.

En caso contrario al *pretest* para esta pregunta se obtuvo que 12 alumnos respondieron la pregunta correcta (HClO con 25.53%) y 35 contestaron de manera incorrecta (NH₄Cl, HCl y ClO₂) como se puede muestra en la gráfica 5, esto debido a que para responder esta pregunta los alumnos deben determinar el estado de oxidación de los elementos involucradas en el compuesto, como se mencionó precedentemente no saben realizar dicho procedimiento, porque implica operaciones con signo. Por lo que al comparar los resultados del *pretest* y *postest*, se concluye que hubo un incremento de 34.03% de alumnos que acertaron.

Pregunta 6. En la siguiente reacción el elemento que se oxida es:

Para el caso de los resultados del *postest* incrementan con 32 alumnos acertaron (Fosforo P con 68.08%) y 15 contestan incorrectamente (Oxígeno O, Hidrogeno H y Nitrógeno N), por lo tanto concluimos que las técnicas de clase magistral y dictados, utilizadas para atacar este tema fueron adecuadas.

Los resultados de esta pregunta en el *pretest* son que, 20 alumnos respondieron la pregunta correcta (Fosforo P con 42.55%) y 27 contestaron de manera incorrecta (Oxígeno O, Hidrogeno H y Nitrógeno N) como se puede observar en la gráfica 8, esto provocado por una situación similar a la que presenta la pregunta anterior, debido a que los estudiantes no conocen el procedimiento para determinación los estados de oxidación. Por lo que al comparar los resultados del *pretest* y *postest*, se concluye que hubo un incremento de 25.52% de alumnos que acertaron.

Pregunta 7. En la siguiente reacción el elemento que se reduce es:



Para el caso de los resultados del *postest* hubo un aumento, respecto a los resultados del *pretest*, con 18 alumnos acertaron (Azufre S con 38.29%) y 29 contestan incorrectamente (Cobre Cu, Hidrogeno H y Oxígeno O), esto debido a que los estudiantes no desarrollaron el método de balance redox, porque no hubo comprensión por lo tanto concluimos que las técnicas utilizadas para atacar

este tema no fueron adecuadas, para el caso de la pregunta 6 y 7 deberían de tener una proporcionalidad directa debido a que son conceptos contrarios y en consecuencia los errores y aciertos deben de ser similares, por lo que se puede deducir que en algunos casos los jóvenes bachilleres contestaron al azar, situación que es común en la exámenes de este tipo y que no presentan valor para la calificación parcial de la asignatura.

Los resultados del *pretest* en esta pregunta son que 8 alumnos respondieron la pregunta correcta (Azufre S con 38.29%17.02%) y 39 contestaron de manera incorrecta (Cubre Cu, Hidrogeno H y Oxigeno O), como se puede observar en la gráfica 8, debido a que no existe comprensión en los conceptos de oxidación y reducción, como se mencionó anteriormente. Por lo que al comparar los resultados del *pretest* y *postest*, se concluye que hubo un incremento de 21.27% de alumnos que acertaron, pero es importante aclarar que los alumnos que contestaron en el *postest* no rebasaron el 50% por lo que no fue adecuada la intervención para atacar esta problemática.

**Pregunta 8. De la reacción: $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
La reacción balanceada es:**

Para el *postest* hubo un incremento de 19 alumnos contestaron correctamente ((2, 3, 2, 3 y 4 con 40.42%) y 28 incorrectamente (1, 3, 2, 3 y 4), (2, 5, 2, 3 y 4) y (2, 3, 2, 1 y 4), se atribuye que los 14, fueron debido a que les fue difícil comprender esta método de balance debido a que implica operaciones con signo que no saben resolver, además es demasiado complejo para ellos visualizar en la mente la transferencia de electrones, esto aunado a que no realizaron los ejercicios que se les solicito de tarea.

En lo que respecta esta pregunta en el *pretest* se obtuvo que 6 alumnos respondieron la pregunta correcta (2, 3, 2, 3 y 4 con 12.76%) y 41 contestaron de manera incorrecta (1, 3, 2, 3 y 4), (2, 5, 2, 3 y 4) y (2, 3, 2, 1 y 4) como se puede observar en la gráfica 5, esto provocado porque los estudiantes no conocen el procedimiento para el balance de ecuaciones química por el método redox. Por lo que al comparar los resultados del *pretest* y *postest*, se concluye que hubo un incremento de 27.65 % de alumnos que acertaron.

Pregunta 9. De las siguientes reacciones puede considerarse como de tipo redox:

En el *postest* 18 contestaron correctamente ($\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2$ con 38.29%) y 29 erróneamente ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3$ y $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$), por lo que el uso de la clase magistral resulto no pertinente para la enseñanza de este tema, aunado a las deficiencias matemáticas mencionadas anteriormente y el desinterés de los alumnos por aprender este procedimiento debido a que no le ven aplicación a la vida cotidiana.

En lo que respecta esta pregunta en el *pretest* se obtuvo que 9 alumnos respondieron la pregunta correcta ($\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2$ con 19.14%) y 38 contestaron de manera incorrecta ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3$ y $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$) como se puede observar en la gráfica 8, no saben identificar las reacciones redox, porque no visualizan la transferencia de electrones. Por lo que al comparar los resultados del *pretest* y *postest*, se concluye

que hubo un incremento de 19.15 % de alumnos que acertaron, lo cual se confirma al ver los porcentajes que se presentan en la tabla 13.

Tabla 13. Comparación de porcentaje de resultados de postest y pretest para el grupo testigo

Grupo testigo				
Pregunta	Postest		Pretest	
	%Correcta	%Incorrecta	%Correcta	%Incorrecta
R1	68.08	31.91	53.19	46.80
R2	59.57	40.42	34.04	65.95
R3	34.04	65.95	17.02	82.97
R4	55.31	44.68	25.53	74.46
R5	59.57	40.42	25.53	74.46
R6	68.08	31.91	42.55	57.44
R7	38.29	61.70	17.02	82.97
R8	40.42	59.57	12.76	87.23
R9	61.70	38.29	19.14	80.85

6.3 Comparación de calificaciones obtenidas por los alumnos del grupo testigo y experimental

En la tabla 14, se enlistan los resultados de las evaluaciones realizadas por alumno tanto del grupo testigo como experimental, en donde fue mayor la calificación promedio obtenida por estudiantes del grupo experimental una vez aplicada la secuencia didáctica. Lográndose una ganancia en promedio de 1.9 puntos de calificación, debido a que la calificación promedio para el *pretest* fue de 3.07 y la del *postest* de 7.3) en el grupo experimental y con respecto al grupo testigo solo se logró una ganancia de 2.6 puntos de ganancia, pues la calificación promedio del *pretest* fue de 5.4 y la del *postest* de 7.3.

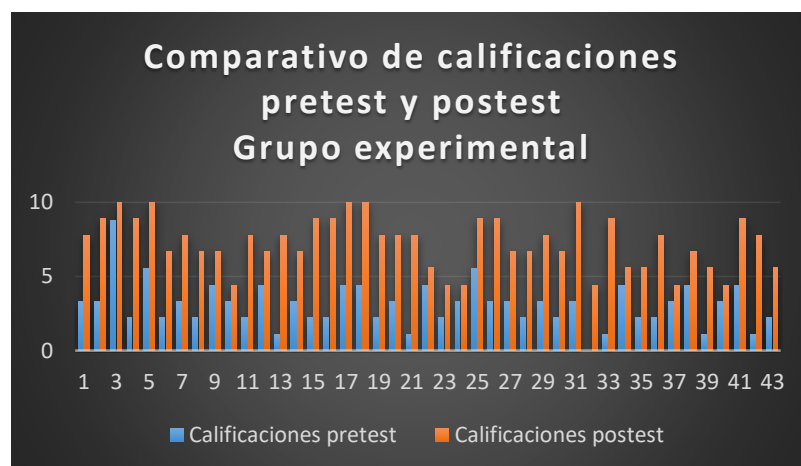
Tabla 14. Calificaciones obtenidas para el grupo testigo y experimental una vez aplicada la intervención pedagógica

Alumno	Grupo experimental		Grupo testigo	
	Calificaciones Pretest	Calificaciones Postest	Calificaciones Pretest	Calificaciones Postest
1	3.3	7.8	3.3	7.8
2	3.3	8.9	3.3	6.7
3	8.8	10	2.2	10
4	2.2	8.9	7.7	4.4
5	5.5	10	1.1	5.6
6	2.2	6.7	1.1	5.6
7	3.3	7.8	3.3	6.7
8	2.2	6.7	5.5	5.6
9	4.4	6.7	4.4	6.7

10	3.3	4.4	2.2	3.3
11	2.2	7.8	1.1	3.3
12	4.4	6.7	1.1	4.4
13	1.1	7.8	3.3	6.7
14	3.3	6.7	2.2	5.6
15	2.2	8.9	4.4	5.6
16	2.2	8.9	2.2	6.7
17	4.4	10	0	6.7
18	4.4	10	3.3	6.7
19	2.2	7.8	2.2	6.7
20	3.3	7.8	0	3.3
21	1.1	7.8	2.2	4.4
22	4.4	5.6	1.1	4.4
23	2.2	4.4	1.1	7.8
24	3.3	4.4	5.5	4.4
25	5.5	8.9	6.6	4.4
26	3.3	8.9	2.2	6.7
27	3.3	6.7	1.1	6.7
28	2.2	6.7	3.3	6.7
29	3.3	7.8	2.2	2.2
30	2.2	6.7	1.1	8.9
31	3.3	10	2.2	6.7
32	0	4.4	2.2	6.7
33	1.1	8.9	1.1	5.6
34	4.4	5.6	2.2	5.6
35	2.2	5.6	1.1	3.3
36	2.2	7.8	1.1	5.6
37	3.3	4.4	1.1	4.4
38	4.4	6.7	4.4	5.6
39	1.1	5.6	4.4	3.3
40	3.3	4.4	3.3	5.6
41	4.4	8.9	4.4	6.7
42	1.1	7.8	1.1	3.3
43	2.2	5.6	4.4	4.4
44	-	-	5.5	2.2
45	-	-	5.5	3.3
46	-	-	3.3	5.6
47	-	-	0	2.2
Promedio	3.07	7.3	2.8	5.4

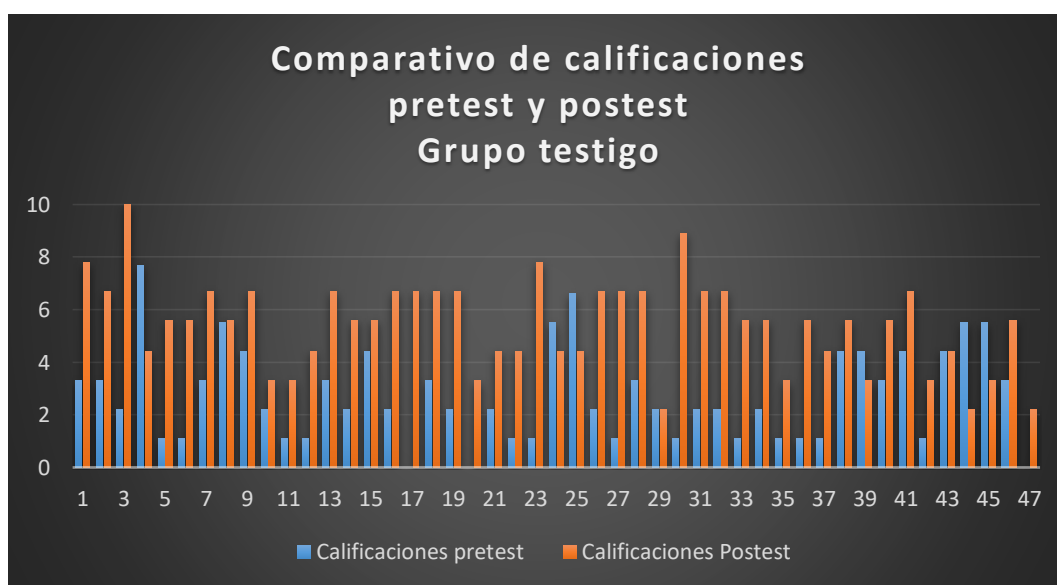
Nota: En esta tabla se muestran guiones (-), esto representa que no existe calificación debido a que el grupo está formado solo de 43 estudiantes, como se mostró en la caracterización de los grupos en el capítulo IV. Metodología.

En la gráfica 9 se puede observar que al utilizar la estrategia didáctica “Oxidada o Reducida”, fue adecuada, porque hubo un incremento de calificaciones obtenidas por los estudiantes en el *postest*, respecto al *pretest*, con base a los resultados se puede concluir que la estrategia didáctica, es adecuada para enseñar el tema de óxido reducción a grupos en los que existan un número elevado de alumnos con falta de interés por su desarrollo académico, falta de responsabilidad por el trabajo en clase y extra clase por lo tanto las actividades deben ser puntuales, para que de esta manera se genere interés de parte de los estudiantes y la clase transcurra de manera eficaz y provechosa.



Gráfica 9. Calificaciones obtenidas antes y después de la intervención para el grupo experimental del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca

En la gráfica 10, se observa que los resultados de *postest*, fueron superiores a los resultados del *pretest* en un 41.9 % en promedio, por lo que se concluye que el uso de técnicas de tipo conductista, como la clase magistral, el dictado, son funcionales para las características de este grupo dado el estilo de aprendizaje que predominaba entre los estudiantes que fue el kinestésico, en donde el control de grupo por parte del profesor es prioridad, así como el estímulo respuesta, debido a que los alumnos no tiene autocontrol, y desean obtener la mínima calificación con el mínimo esfuerzo.



Gráfica 10. Calificaciones obtenidas antes y después de la clase magistral para el grupo testigo del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca

Con la finalidad de valorar si las calificaciones de los alumnos al usar la secuencia didáctica propuesta eran significativos desde el punto de vista estadístico, con respecto a la clase tradicional, se realizó el análisis de la prueba de Ji-cuadrada (ver tabla 15).

Tabla 15. Análisis estadístico para resultados de pretest

Grupo experimental vs Grupo testigo						
	N	Media	D. E	Min	Máx.	Mediana
Pretest Experimental	43	3.07	1.52	0	8.8	3.3

Pretest	47	2.7	1.80	0	7.7	2.2
Testigo						

n= Tamaño de la muestra

D.E.= Desviación estándar

Min= Valor mínimo de calificaciones

Max= Valor máximo de calificaciones

En lo que respecta a el análisis estadístico realizado, se obtuvo una media 3.07 para el grupo experimental y 2.7 para el grupo testigo, concluyéndose que los alumnos del grupo experimental tenían un mejor nivel de conocimientos previos que el testigo, además de que el promedio máximo fue de 8.8 para el grupo experimental y de 7.7 para el testigo.

En lo que respecta a la mediana, es decir, el número medio en el conjunto resulto ser 3.3 para el grupo experimental y 2.2 para el grupo testigo. Respecto a la desviación estándar (ver tabla 15), el valor para el grupo experimental en el *pretest* fue de 1.52 y para el testigo 1.80, lo que significa que la dispersión o variación de los valores obtenidos indican que los datos del grupo experimental están agrupados cerca de su media aritmética y que los del grupo testigo se extiende en un rango de valores más amplio.

Tabla 16. Análisis estadístico para resultados de *postest*

Grupo experimental vs Grupo testigo							
	N	Media	D. E	Min	Max	Mediana	Ji-cuadrada
Postest Experimental	43	7.3	1.72	4.4	10	7.8	N/C
Postest Testigo	47	5.4	1.73	2.2	10	5.6	11.1

n= tamaño de la muestra

D.E.= Desviación estándar

Min= valor mínimo de calificaciones

Max= valor máximo de calificaciones

N/C= No calculado

En relación a los resultados del *postest* utilizadas para cada grupo de estudio (experimental) fueron adecuadas, debido a que en ambos grupos, la media de calificaciones aumentó en un 19%, para el grupo experimental el valor del *pretest* fue de 3.07 (ver tabla 15) y para el *postest* de 7.3 (ver tabla 16), por lo que el aumento fue significativo de 41.9%.

Para el grupo testigo el valor de la media de calificaciones en el *pretest* fue de 2.7 (ver tabla 15) y para el *postest* de 5.4 (ver tabla 16), observándose una diferencia de 27% con el grupo experimental, además que la calificación promedio siguió siendo reprobatoria, con lo que se concluye que los conocimientos no se adquirieron adecuadamente.

Además, se puede observar en la tabla 16, que al realizar la comparación de la media de calificaciones de *postest* para cada grupo de estudio, hay una diferencia de 1.9 puntos, por lo que se concluye que la estrategia propuesta fue adecuada, debido al incremento de los resultados que obtuvieron los alumnos.

Con la finalidad de conocer si existía relación entre el uso de la estrategia didáctica y la mejora en el aprendizaje de los estudiantes, se llevó a cabo el análisis de la prueba de hipótesis por medio de la prueba de asociación Ji-cuadrada (χ^2) para determinar si se acepta o rechaza el planteamiento inicialmente propuesto, para lo cual se utilizan 5 grados de libertad 5, con una significancia de 95%, es decir $\alpha = 0.05$, obteniéndose el valor de 14.7.

Se plantean como hipótesis nula e hipótesis alterna las siguientes:

H_0 : El diseño y aplicación de una estrategia didáctica bajo el enfoque por competencias no favorece el aprendizaje del tema de reacciones químicas óxido-reducción

H_1 : El diseño y aplicación de una estrategia didáctica bajo el enfoque de competencias favorece el aprendizaje del tema reacciones químicas óxido-reducción

A partir de los datos obtenidos, se elaboró la tabla de contingencia (ver tabla 17), donde se muestran las frecuencias obtenidas y las frecuencias esperadas para el logro de aprendizaje del *postest* del grupo experimental.

Tabla 17. Frecuencias obtenidas y esperadas para el grupo experimental

Calificaciones	Frecuencias Obtenidas (FO)	Frecuencias Esperadas (FE)	(FO-FE)	(FO-FE) ²	$\frac{(FO-FE)^2}{FE}$
4.4	6	3	3	9	3
5.6	5	10	-5	25	2.5
6.7	9	15	-6	36	2.4
7.8	10	5	5	25	5
8.9	8	5	3	9	1.8
10	5	5	0	0	0
Total	43	43	0	104	14.7

Se obtiene el valor (χ^2) calculada (χ^2) = 14.7

Se obtiene (χ^2) de tabla (χ^2) = 11.1

Si el valor de (χ^2) calculada $>$ (χ^2) tabla, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la alterna H_1 . Como los valores obtenidos (χ^2) calculada $>$ (χ^2) tabla, es decir, $14.7 > 11.1$ se acepta la hipótesis alterna H_1 .

Partiendo de la hipótesis nula y la hipótesis alterna planteadas inicialmente, por lo tanto, los datos presentan evidencia suficiente que indican que para este estudio sí existió dependencia entre la estrategia didáctica usada y el logro del aprendizaje del tema de reacciones químicas óxido-reducción

en los estudiantes del CBT No. 2 Bicentenario, Huehuetoca. Es decir, si fue mejor el aprendizaje de los estudiantes por medio del empleo de la estrategia didáctica empleada.

Capítulo VII.

Consideraciones Finales

Capitulo VII. Consideraciones Finales

Después de analizar los resultados obtenidos tanto para el grupo experimental como el testigo, se concluye que el uso de la estrategia didáctica elaborada para la enseñanza del tema reacciones químicas óxido-reducción, fue adecuada debido a que los valores promedio que obtuvieron los estudiantes de calificación fueron aprobatorias de 7.7, mejor que el testigo, cuya calificación en promedio fue reprobatoria, es decir 5.4 de calificación.

Es necesario precisar que la estrategia didáctica que se creó es adecuada para enseñar a grupos de estudiantes que tengan características similares a este grupo experimental, es decir, con predominio del estilo de aprendizaje, kinestésico y visual. Con lo anterior, se puede afirmar que el objetivo planteado a realizar en el estudio se cumplió, debido a que se favoreció el aprendizaje en estudiantes de bachillerato sobre el tema de reacciones químicas óxido-reducción por medio del diseño de una estrategia didáctica, bajo el enfoque de competencias.

Aunado a lo anterior, y con base a los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis por medio de la prueba de asociación Ji-cuadrada (χ^2), se afirma que “El diseño y aplicación de la estrategia didáctica bajo el enfoque de competencias favoreció el aprendizaje del tema reacciones químicas óxido-reducción”, por lo tanto se confirma que la intervención pedagógica utilizada estrategia didáctica propuesta, es adecuada.

Aun cuando, es necesario realizar algunos ajustes, debido a que falta implementar técnicas didácticas que contextualicen los conocimientos buscando hacerlos más interesantes para los estudiantes. Para lo cual, se utilizaron algunas técnicas conductistas como el dictado, clase magistral, memorización, etc. Debido a que no se encontró otra mejor forma de enseñar, situación que no es del todo errónea, debido, a que si se visualiza a corto plazo los alumnos que deseen ingresar al nivel superior, deben estar preparados para el examen de admisión, siendo este de conocimientos y no de competencias, como los exámenes de PISA, donde los reactivos son basados casos contextualizados en la vida real, así también para su permanencia en el nivel superior, en donde la mayoría de los profesores no enseña bajo el enfoque de competencias.

También es importante implementar técnicas para activar los conocimientos previos, lo que permitiría que el alumno construya sus conocimientos sobre cimientos bien entendidos y correctos, obteniendo así aprendizaje significativo. Por todo lo anteriormente expuesto se concluye que con esta estrategia se favoreció principalmente la adquisición de conocimientos, más que de competencias, pero como enuncia Perrenoud, sin conocimientos no hay competencias.

Muchas de las dificultades detectadas para el aprendizaje del balanceo de ecuaciones químicas, reside en que los alumnos carecen de conocimientos mínimos de matemáticas, como son realizar operaciones básicas con signo, conocimientos que son enseñados desde nivel secundaria, además de que tienen la idea que las matemáticas son complicadas lo que ocasiona un rechazo y temor hacia ellas.

Aunado a que se les complica la interpretación de la simbología química, porque no saben los símbolos de los elementos químicos más comunes, y cuando se juntan ambas ciencias, es decir, matemáticas y química, es abstracción sobre abstracción, situación que bloquea a los jóvenes bachilleres, por lo que se propone realizar un mini curso remedial de matemáticas para minimizar esta problemática

En la actualidad se fomenta la enseñanza de las ciencias contextualizada y atractiva para los estudiantes, promoviendo problemáticas que ellos puedan desarrollar de manera teórica y/o práctica, facilitando así la comprensión y la asimilación de los contenidos enseñados en Química, está bajo el

enfoque de competencias utilizando como corriente pedagógica el constructivismo el cual postula que los alumnos deben ser los que elaboren sus propios conocimientos a partir de sus ideas previas, y el profesor es solo una guía y orientador de aprendizaje, por lo tanto las estrategias propuestas en este trabajo están orientadas a que los alumnos participen en las mismas y desarrollen activamente todas las actividades construyendo sus propios conocimientos, y así lograr una aprendizaje significado de acuerdo a la teoría de Bruner, se basa en la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido. Así también se privilegió el trabajo colaborativo en donde los estudiantes realizaron algunas actividades en equipo lo que permitió su aprendizaje mediante la interacción social según la teoría de Vygotsky, en donde van adquiriendo nuevas y mejores habilidades cognoscitivas como proceso lógico de su inmersión a un modo de vida.

Solo que en algunos casos no funcionan debido a que los estudiantes no tienen interés en aprender, es decir, para un porcentaje de aproximadamente 20%, no cumplió su objetivo esta estrategia, esto es multifactorial, porque gran parte de problemática de la reprobación es debido a dificultades socioemocionales derivados de las problemáticas de casa, por lo que enuncia el psicólogo estadounidense Roger Schank, “El aprendizaje ocurre cuando alguien quiere aprender, no cuando alguien quiere enseñar”, y algunos de los alumnos que se tienen actualmente no quieren aprender, lo que desean es obtener la mínima calificación con el mínimo esfuerzo, por lo que es importante mencionar que aunque se implementen estrategias didácticas atractivas, activas y contextualizadas, no se logrará el objetivo.

Referencias Bibliográficas

Referencias Bibliográficas

- Acuerdo número 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato. Diario Oficial de la Federación, SEP, México, 26 de septiembre de 2008.
- Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Diario Oficial de la Federación, SEP, México, 21 de octubre de 2008.
- Acuerdo número 445 por el que se conceptualizan y definen para la Educación Media Superior las opciones educativas en las diferentes modalidades. Diario Oficial de la Federación, SEP, México, 21 de octubre de 2008.
- Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada. Diario Oficial de la Federación, SEP, México, 21 de octubre de 2008.
- Aguilar, J. y Díaz, F. (1988). Experiencias de computación aplicada con fines educativos. *Tecnología y Comunicación Educativas*, Vol. (9)10, p. 10.
- Antonijevic, N. y Chadwick, C. (1981). Estrategias cognitivas y metacognición. *Tecnología Educativa, Semana* (4), pág. 56.
- Argudín, Y. (2001). Educación basada en competencias. *Educación /Nueva época*. Recuperado el 08 de Febrero de 2011 de: www.lie.upn.mx/docs/.../Educacion_basada_en_competencias.doc.
- Ausubel, D. P. y otros. (1997). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, México: Trillas.
- Ausubel, D. P. y otros. (2003). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, México: Ed. Trillas.
- Avanzini, G. (1998). *La pedagogía hoy*, México: Fondo de Cultura Económica.

- Bednar, A. K. et al. (1991). *Theory into practice: How do we link? In G. J. Anglin (Ed.), Instructional technology: Past, present, and future*, Englewood, CO: Libraries Unlimited.
- Bennett, S. N. (1978) Recent research on teaching: a dream, a belief and a model, *British Journal of Educational Psychology*, Semana (48), pp. 127-147.
- Bolaños, G. y Molina, Z. (1990). *Introducción al Currículo*, San José Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Bostwick, G.J. & Kyte, N.S. (2005). *Measurement. En R.M. Grinnell y Y.A. Unrau (eds). Social Work: Research and evaluation. Quantitative and qualitative approaches*, Nueva York: Oxford University Press.
- Bower G. H. & Hilgard E R. (1981). *Theories of learning. Englewood Cliffs*, Stanford University, CA. NJ: Prentice-Hall.
- Bransford, J. Brown, Ann L. and Cocking Rodney R., editors (2000). *How People Learn Brain, Mind, Experience, and School. Commission on Behavioral and Social Sciences and Education National Research Council*, Washington, D.C: National Academy PRESS.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*. Vol. 18(1), pp. 32-42.
- Bustamante D., X. (2007). *La Educación Media Superior en México*. En Coloquio Tendencias y experiencias de reforma en el bachillerato. México: UNAM.
- Campanario, J.M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 17(2), pp. 179-192.
- Cárdenas, A. (2006). Educación secundaria, en Nuevo León, *Nuevo Conocimiento*. Semana (3), p. 45-46.
- Cárdenas, F.A. y Salcedo, L. (1995). Los miniproyectos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Actualidad Educativa*. Vol. 2(9), p. 10.
- Carmine, E. G. y Zeller, R. A. (1979). *Reliability and Validity Assessment*, Beverly Hills: Sage Publications.
- Carretero, M. (1997). *Constructivismo y educación*, México: Progreso
- Cázares, L. y Cuevas, J. (2008). *Planeación y evaluación por competencias. Fundamentos y prácticas para el desarrollo de competencias docentes, desde preescolar hasta el posgrado*, México: Trillas.
- Chang, R. (1992). *Química*, México: McGraw-Hill.
- Chávez, C. (2010). *Aplicación Del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la materia de Química Analítica en el IPN*, México: Universidad del Valle de México.
- Clancey, W. J. (1986). Review of Winograd and Flores understanding computers and cognition: A favorable interpretation. (STAN-CS-87-1173) Palo Alto, CA: Department of Computer Science, Stanford University.
- Cunningham, D. J. (1991). Assessing constructions and constructing assessments: A dialogue. *Educational Technology*. Vol. 31(5), pp. 13-17.
- De Ibarrola, Ma. (2004). *Escuela, capacitación y aprendizaje. Montevideo. La formación para el trabajo en una ciudad en transición*, Montevideo: CINTERFOR/Universidad.
- De Vos, W. y Verdonk, A .H. (1987). A new road to reactions. Part 2. *Journal of Chemical Education*. Vol. 62(3), pp. 648-649.
- Dempster, F. N. (1991). Synthesis of research on reviews and tests. *Educational Leadership*. Vol. 48 (7), pp. 71-76.
- Díaz, F. y Hernández, R. G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*, México: McGraw Hill.
- Duffy, T. M. & Jonassen, D. (eds.). (1992). *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ebbing, Darrell D. (1997). *Química General*, 5ª ed. México: McGraw-Hill.

- Eggen, P. D. y Kauchak, D. P. (2005). *Estrategias docentes: enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*, México: Fondo de cultura económica.
- Eggen, P. y Kauchak D. (2009). *Estrategias docentes: enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*, México: Fondo de Cultura Económica,
- Exley, K. y Dennick, R. (2007). *Enseñanza en Pequeños Grupos en Educación Superior*, España: Narcea.
- Ferreiro, R. (1995). Lev Semionovich Vygotsky. En el año del centenario de su nacimiento. (Segunda parte), *Mexicana de Pedagogía*. Semana, (27), p. 45.
- Fonz, E., Luzuriaga, J. y Sánchez, M. (2008). *Impacto del ABP en la enseñanza de la bioquímica en la Facultad de Medicina de la UPAEP*. Recuperado de: <http://www.pbl2008.com/tipodoctos.asp>.
- García, A. (2012). *Bachillerato Tecnológico*. DEGTEI artículos. Recuperado de: http://www.dgeti.sep.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=66:bachilleratotecnologico&catid=57:bachilleratotecnologico&Itemid=87
- Gil, J. O. (s.f.). *Estrategias didácticas en la enseñanza experimental*. Recuperado de: <http://www.laquimicaytu.com/index.php/news-mainmenu-2/25-estrategias-didacticas-en-la-ensenanza-experimental>.
- Gimeno, S. J. (1986). *La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficiencia*, Madrid: Morata.
- González, O. (1994). *Didáctica Universitaria*, Universidad de la Habana. La Habana, Cuba: CEPES.
- Good, T. L. & Brophy, J. E. (2003). *Looking in classrooms* (9th Ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- Grinnell, R. M., Williams, M., & Unrau, Y. A. (2009). *Case levels design*. En R. M. Grinnell & Y. A. Unrau (Eds.), *Social work: Research and evaluation. Quantitative and qualitative approaches*, New York: Oxford University Press.
- Gropper, G.L. (1987). *A lesson based on a behavioral approach to instructional design*. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional theories in action: lessons illustrating selected theories and models*, Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum.
- Guerrero, M.E. (2008). *Los estudios de Bachillerato: Un acercamiento a la perspectiva juvenil*. Tesis. México: Centro de Estudios Avanzados del IPN.
- Gunstone, R. F. y Northfield, J. (1994). La metacognición y aprender a enseñar. *Internacional de Ciencias de la Educación*. Vol. (16), pág. 34.
- Hein, M. y Arena S. (1992). *Fundamentos de Química*. México: Cengage Learning.
- Hernández, Fernández y Baptista (2003). *Metodología de la Investigación*. (3ra. Ed.). México: Mc Graw-Hill.
- Hernández, Fernández y Baptista (2008). *Metodología de la Investigación*. (5ta. Ed.). México: Mc Graw-Hill.
- Hernández, R. (2010). *Fundamentos de metodología de la investigación*, México: McGraw-Hill.
- Hernández, R. G. (1998). *Paradigmas de la psicología de la educación*. México: Paidós.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), (2011). *La Educación Media Superior en México*, México.
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey (2006). *Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño*. Disponible en: http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/Est_y_tec.PDF
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey. (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. Consultado en: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/infdoc/estrategias/abp.htm>.
- Jiménez Aleixandre, P. y Sanmartí, N. (1997). *¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos de la educación secundaria, en Carmen, del L. La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la educación secundaria*, Barcelona: ICE-Horsori.
- Jonassen, D. H. (1991). Objectivism vs. Constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology: Research and Development*. Vol. 39 (3), pp. 5-14.

- Keenan, C. W., Kleinfelter, D. C. y Wood, J. H. (2000). *Química general universitaria*, México: Fondo Educativo Interamericano.
- Keller, J. M. (1979). Motivation and Instructional Design A Theoretical Perspective. *Journal of Instructional Development*. Semana, (2), pp. 26-34.
- Linares, A. R. (2009). *Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y de Vygotsky*, Barcelona: Paidós.
- López, E. (1999). *Huehuetoca. Monografía municipal. Gobierno del Estado de México/Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales, A.C.*, Toluca, Méx.
- López, E. (2016). *Didáctica general y formación del profesorado*. España: Universidad Internacional de La Rioja, S. A.
- López, F. y Sentis, F. (1997). Las adaptaciones del curriculum de primaria. *Aula de Innovación Educativa*. Vol. (58), p. 12.
- Marín, N., Solano, I. y Jiménez, E. (1999). Tirando del hilo de la madeja constructivista. *Enseñanza de las Ciencias*, 3(1), pp.26-33.
- Martínez Aznar, M.M. & Ibáñez, M.T. (2005). Solving problems in Genetics. *International Journal of Science Education*, 27(1), pp. 101-12.
- Mattos, L.A. (1963). *Compendio de Didáctica General*, Buenos Aires: Kapelusz
- McKeachie, W., Pintrich, P., Lin, Y. y Smith, D. (1989). Teaching and learning in the college classroom: A review of the literature. Ann Arbor: University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning (NCRIPAL).
- Merrill, M. D., Li, Z. & Jones, M. K. (1991). Instructional Transaction Theory: an introduction. *Educational Technology*. Vol. 31(6), pp. 7-12.
- Monereo, C., Catello, M. y Clariana, M. (2004). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*, Barcelona, España: Grao.
- Moreno, T. (2011). Didáctica de la educación superior: Nuevos desafíos en el siglo XXI. *Perspectiva Educativa*. Semana, (50), p. 21.
- Novak, J.D. (1988). Constructivismo Humano. Un consenso emergente. *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 6(3), pp. 213-223.
- Peggy A. E. y Timothy J. N. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), pp. 50-72.
- Perkins, D. N. (1991). Technology meets constructivism: Do they make a marriage? *Educational Technology*. Vol. 31(5), pp.18-23.
- Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000, Huehuetoca, Méx., 1997
- Plan de Mejora Continua (2010-2011). Centro de Bachillerato Tecnológico No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, México.
- Plan de Mejora Continua (2017-2018). Centro de Bachillerato Tecnológico No. 2 Bicentenario, Huehuetoca, México.
- Pozo, J.I. y Gómez C., M.A. (2004). *Aprender y Enseñar Ciencia*. España: Morata.
- Restrepo, B. (2005). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria*. Consultado el 20 de febrero de 2009 en: <http://educacionyeducadores.unisabana.e>.
- Richey, R. C. (1986). *The Theoretical and Conceptual Bases of Instructional Design*. London/New York: Kogan Page Ltd/Nichols Publishing Co. Richey, R. C.
- Ríos, R.L. (2009). *Diseño de estrategias didácticas constructivistas para el tema de mutaciones relacionadas con la genética y la evolución, del plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades*. Tesis maestría. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Rogers, Carl (1977). *Libertad y creatividad en educación*, Barcelona, España: Paidós.
- Rojas, R. (2006). *Guía para realizar investigaciones sociales*, México: Plaza y Valdés, S. A. de C.V.

- Rosenshine, B., & Stevens, R. (1986). *Teaching functions*. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*, New York: Macmillan.
- Rutter, M. et al. Fifteen Thousand Hours: Secondary Schools and Their Effects on Children. *Journal of Educational Measurement*. Vol. 17(4), pp. 374-377.
- Sánchez, J. (2002). *Cineteca Química en la enseñanza secundaria*. Tesis de Doctorado. Facultad de CC. Dela Educación. USC.
- Sánchez, M. E. (2012). *Estrategias didácticas*, México: Trillas
- Santiuste, V., Barriguete, C. y Ayala, C. (1991). Efectos del contexto en el procesamiento de la comprensión lectora. *Psicología General y Aplicada*. Semana, 44, p. 67.
- Schunk, D. H. (1991). *Learning theories. An educational perspective*, New York: McMillan.
- Secretaria de Educación Media Superior (2008). *Educación Media Superior*. Recuperado de: <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12491/4/images/Educacion%20Media%20Superior.pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2008). *Reforma Integral de la Educación Media Superior. La creación de un sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. México. Documento de trabajo.
- Selltiz, C. (1980). *Métodos de las Ciencias Sociales (investigación, selección, recopilación de datos, análisis)*, Madrid: Rialp.
- Shuell, T. J. (1986). Cognitive conceptions of learning. *Educational Research*, (56), pp. 411-436.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*, Oxford, England: Macmillan.
- Snellbecker, G. E. (1983). *Learning Theory, instructional al theory, and psychoeducational design*, New York: McGraw-Hill.
- Snyder, C. R., et al. (1991). The will and the ways: Development and validation of an individual difference measure of hope. *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. (60), pp. 570-585.
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., y Coulson, R. L. (1991). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology*. Vol. 31(5), pp. 24-33.
- Stepich, D. A., & Newby, T. J. (1988). Analogical instruction within the information processing paradigm: Effective means to facilitate learning. *Instructional Science*. Vol. (17), pp. 129-144.
- Stevens, S. (1951). Sobre la teoría de las escalas de medición. *Science. Nueva Serie*, Vol. 103, No. 2684, pp. 677-680.
- Subsecretaria de Educación Media Superior. La reforma integral a la educación media superior. Recuperado de: http://www.sems.gob.mx/aspnv/reformaintegral_video.html
- Suppes, P. (1974). *The Place of Theory in Educational Research*, San Francisco, California: Stanford University.
- Talanquer, V. (2009). Las limitaciones cognitivas y progresiones de aprendizaje: El caso de la estructura de la materia. *Internacional de Didáctica de las Ciencias*, 31, pp. 21-23.
- Thompson, A. D., Simonson, M. R., Hargrave, C. P. (1992). *Educational technology: A review of the research*, Washington DC: Association for Educational Communications and Technology.
- Tobón, S. (2003). *Formación basada en competencias*, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Torres, H. y Girón D. A., (2009). *Didáctica general*, San José, Costa Rica: Litográfica Editorama, S. A.
- Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. Recuperado de: https://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf.
- Valenzuela, R. (2009). *Aprendizaje basado en problemas*. Aula virtual UNED – Costa Rica. Recuperado de: <http://www.uned.ac.cr/sep/aulavirtual/facilitadores/elaboracurso/mod3/aprendproble.pdf>.

- Velasco, G. y otros (2011). *Orientación y tutoría. Bachillerato*, México: Kyron.
- Velasco, M. y Mosquera, F. (s.f.). *Estrategias didácticas para el aprendizaje colaborativo*. Recuperado de:
http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategias_didacticas_aprendizaje_colaborativo.pdf
- Vez, J. M. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las lenguas*. En Mendoza, A. (coord.). *Conceptos clave en didáctica de lengua y la literatura*, Barcelona: ICE-Horsori.
- Villa, L. (1992). El bachillerato: En busca de la identidad perdida. Entrevista con María de Ibarrola, *Encrucijada*, UNAM. Semana, (1), pp. 42 -51.
- Villar, F. (2003). *Psicología evolutiva y psicología de la educación*, Barcelona: primavera.
- Wang, M. C., Haertel, G., & Walberg, H. J. (1993). Synthesis of Research: What Helps Students Learn? *Educational Leadership*. Vol. (51), pp. 74-79.
- Whitten, K. (2015). *Química*, México: Cengage Learning.
- Winne, PH. (1985). Cognitive processing in the classroom. InT. Husen & T.N. Postlethwaite (Eds.). *The international encyclopedia of education*. Vol. (2), pp. 795–808.

Anexos

Anexos

Anexo 1. Ficha Biopsicosocial



CBT NO.2 BICENTENARIO, HUEHUETOCA, MATUTINO

SEP/ARDE

FICHA BIOPSIKOSOCIAL

I.- DATOS DEL ALUMNO

Apellidos y Nombres : grado/grupo:
CURP: Teléfono de emergencia:
Domicilio: C.P.:
¿Con quién vives?
Total de integrantes de tu familia: No. de hermanos:
Número que ocupas entre tus hermanos: cel. del alumno:
Grupo sanguíneo: Padece alguna enfermedad crónica?: Menciónala.....
Padece alguna alergia? especifica cuál.....
Recibes algún tratamiento médico? especifica cuál.....
De la siguiente lista marca con una (x) lo que más se aplique a ti.
() Dolor de cabeza () ideas suicidas () mala digestión () drogadicción () alcoholismo () tabaquismo ()
te atraen personas del mismo sexo () dolores musculares () no puedes dormir () mareos constantes ()
te fatigas rápidamente () te deprimas fácilmente () bulimia () anorexia.

II.- SITUACION DE LOS PADRES TUTORES

¿Cuál es la situación legal de los Padres? () soltero(a) () casado(a) () viudo(a)
() Separados () divorciados

III.-DEL PADRE O TUTOR

Nombre: CURP:
Domicilio:
¿Padece alguna enfermedad crónica? Especifique cuál.....
¿Cuál es su nivel educativo? Teléfono:
Ocupación: Correo electrónico.....
Centro de trabajo : teléfono de su trabajo.....
Cargo: Tiempo de servicio:
Total de ingresos: ¿Posee otros ingresos? Especifique.....

IV.- DE LA MADRE

Nombre: CURP:
Domicilio:
¿Padece alguna enfermedad crónica? Especifique cuál.....
¿Cuál es su nivel educativo? Teléfono:
Ocupación: Correo electrónico.....
Centro de trabajo: Teléfono de su trabajo.....
Cargo: Tiempo de servicio:
Total de ingresos: posee otros ¿ingresos? Especifique.....

V.- SOCIO ECONÓMICOS

Total de ingresos de la familia:
¿La casa donde vives es? () propia () rentada () prestada
¿Tu casa tiene todos los servicios? () sí () no

BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFESTAMOS QUE: LOS DATOS ASENTADOS EN ESTE FORMATO SON VERÍDICOS.

FIRMA DEL RESPONSABLE

Anexo 2. Cuestionario sobre el perfil personal y académico de los estudiantes.

Nombre del alumno(a): _____
 Grado y grupo: _____
 Orientadora: Mtra. _____

MANUAL PARA RECIBIR A LOS NUEVOS ESTUDIANTES
 EN PLANTELES DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

ANEXO: Cuestionario sobre el perfil personal y académico de los estudiantes.
 Instrucciones. Queremos ayudarte a tener éxito en la educación media superior. Tus respuestas a este cuestionario serán de gran utilidad; en la columna de la derecha marca V si el enunciado es Verdadero y F si el enunciado es Falso.

Descripción	Respuesta (V/F)
1. Mi promedio de la secundaria es de igual o mayor a 7.	
2. Reprobé 2 o más materias en la secundaria.	
3. Yo elegí el plantel de bachillerato al que asisto.	
4. Asisto a la educación media superior porque creo que me será útil.	
5. Me gusta la escuela.	
6. Soy bueno para estudiar.	
7. En la secundaria sentía confianza con algún maestro(a) como para platicar con él(ella).	
8. En la secundaria preguntaba mis dudas al maestro(a).	
9. En la secundaria me molestaban con frecuencia otro u otros compañeros (burlas, intimidación, golpes, extorsiones, etc.).	
10. Si yo reprobara alguna materia, se lo platicaría a mi mamá o mi papá.	
11. Si tuviera un problema personal, lo platicaría con mi mamá o mi papá.	
12. Me gustaría emigrar a Estados Unidos en los próximos 5 años.	
13. Es posible que me case o viva con mi pareja antes de terminar el bachillerato.	
14. En mi casa hemos tenido problemas económicos serios (deudas, no alcanza para los gastos del diario, etc.).	
15. Es más importante trabajar que estudiar.	

Valoración e interpretación

1F 2V 3F 4F 5F 6F 7F 8F 9V 10F 11F 12V 13V 14V 15V (cada coincidencia es un punto)

Más de 10 puntos: el/la estudiante está en **muy alto riesgo** de abandono escolar. Es importante dar un seguimiento al caso, ofrecer las orientaciones pertinentes al alumno y acordar un estrecho trabajo conjunto con sus padres para lograr la permanencia escolar.

De 6 a 10 puntos: el/la estudiante tiene un **riesgo alto** de abandono escolar. En estos casos es importante ofrecer orientaciones al alumno y a sus padres en los factores de riesgo que presente para lograr la permanencia escolar.

De 3 a 5 puntos: el/la estudiante está en **riesgo moderado** de abandono escolar. Se aconseja dialogar con el alumno(a) sobre los factores de riesgo específico para determinar acciones de acompañamiento.

De 0 a 2 puntos: el/la estudiante tiene un **bajo riesgo** de abandonar la escuela.

Anexo 3. Test para determinar estilos de aprendizaje modelo VAK

LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN		
ACTIVIDAD: Marca los cuadros que correspondan a tus preferencias en cada estilo		
V	A	K
Generalmente pienso con imágenes	Me gusta profundizar en lo que escucho	Me gusta sentir
Cuando recuerdo algo, inmediatamente vienen las imágenes a mi mente	Me gusta mucho escuchar música	Cuando estudio y aplico lo que aprendí, tengo la seguridad de que no lo olvidaré
Se me facilita hacer proyectos	Se me facilita hablar en público	Me gustan los deportes
Me gustan las exposiciones	Escucho con atención	Me gusta bailar
Me gustan los diagramas	Me gusta permanecer en casa	Mi forma de aprender es lenta
Cuando aprendo, me gusta visualizar las situaciones	No tengo problema en comprender los textos	Se me facilita aprender conocimientos nuevos si los puedo practicar
Me gustaría tener un microscopio	Puedo identificar el sonido de cada instrumento en una obra musical	Me gusta hacer manualidades
Me gusta tomar notas	Mi carácter es serio	Aprendo más si experimento
Me gusta la vida ordenada	Me gusta leer	Me gusta estar cómodo
Los carteles tienen más información de lo que creo	Mi voz es modulada	Me gusta hacer maquetas
Me gusta la armonía de colores	Soy un buen conversador	Me gusta poner en práctica lo que aprendí
Me gusta que las cosas estén ordenadas	Me gusta pensar en una cosa a la vez	Me gusta experimentar
Cuando expongo, me gusta utilizar carteles o diapositivas	Me gusta tomarme las cosas con calma	Relaciono lo que aprendo con lo que siento
Veo lo que pienso	Pongo atención a las conversaciones	Me gusta dibujar o hacer esquemas cuando estudio
Puedo hacer dos o más cosas al mismo tiempo	Me gustan las clases donde el maestro explica	Necesito construir con materiales para representar el conocimiento
Mi volumen de voz es alto	Le doy mucha importancia al significado de las palabras	Me gusta hacer experimentos de laboratorio
Puedo pensar en dos cosas al mismo tiempo	Me gusta percibir el tono de voz que usan las personas	Si relaciono los conocimientos con movimientos, tengo la seguridad de que los recordaré
Me gusta hacer las cosas rápido	Puedo aprender idiomas extranjeros sin dificultad	Mis cuadernos están ordenados y tengo todos los apuntes
Necesito mirar a los ojos a las personas con las que me comunico	Puedo establecer relaciones con otras personas fácilmente	Me cuesta trabajo permanecer en un mismo lugar

Evalúa cual es tu sistema de representación predominante. Elabora la gráfica con los datos de tu puntuación en cada una de las opciones presentadas en la tabla (visual, auditivo, kinestésico)

KINESTÉSICO																			
AUDITIVO																			
VISUAL																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Anexo 4. Test para diagnosticar hábitos de estudio

DIAGNÓSTICO DE HÁBITOS DE ESTUDIO

El siguiente cuestionario es una guía para que detectes cómo son tus hábitos de estudio. Marca la casilla que corresponda a tu caso y al final contabiliza los puntos en cada apartado y elabora la gráfica final. Incluye tu diagnóstico y gráfica en tu portafolio personal.

Marca la casilla de la respuesta que corresponda a tu caso	Nunca 0	Pocas veces 2	Algunas veces 4	Muchas veces 6	Siempre 8
Estudio Independiente					
Puedo organizar mi estudio.					
Se me facilita estudiar de manera independiente.					
Relaciono fácilmente las asignaturas.					
Sé lo que debo estudiar para cada asignatura.					
Tengo los materiales de estudio necesarios.					
Soy ordenado en mis espacios y mis materiales de estudio.					
Siempre termino mis tareas en el tiempo planeado.					
Puedo concentrarme sin dificultad en la tarea que hago.					
Me gusta realizar una evaluación para saber lo que aprendí.					
Si tengo dudas, pregunto a las personas adecuadas.					
Habilidades de Lectura					
Defino o identifico claramente los objetivos de la lectura.					
Trato de comprender el sentido de la lectura.					
Recuerdo muy bien lo que leí.					
Anoto comentarios acerca de las lecturas que realizo.					
Tomo notas y hago mapas mentales acerca de la lectura.					
Investigo las palabras que desconozco.					
Relaciono las ideas que leo con las que ya conozco.					
Formulo preguntas guía para organizar la lectura.					
Cuando no entiendo un texto, lo leo varias veces.					
Tengo un buen método de lectura.					
Administración de tiempo					
Organizo mis compromisos con anticipación.					
Programo tiempos para la realización de mis actividades.					
Realizo mis actividades en el tiempo previsto.					
Anticipo materiales que necesitaré.					
El tiempo me alcanza perfectamente para realizar todas mis actividades.					
Organizo mis tareas por grado de complejidad.					
Entrego puntualmente mis tareas escolares.					
Establezco metas realistas y las cumplo.					
Atiendo imprevistos sin desviar mis metas.					
Conozco mis habilidades intelectuales.					

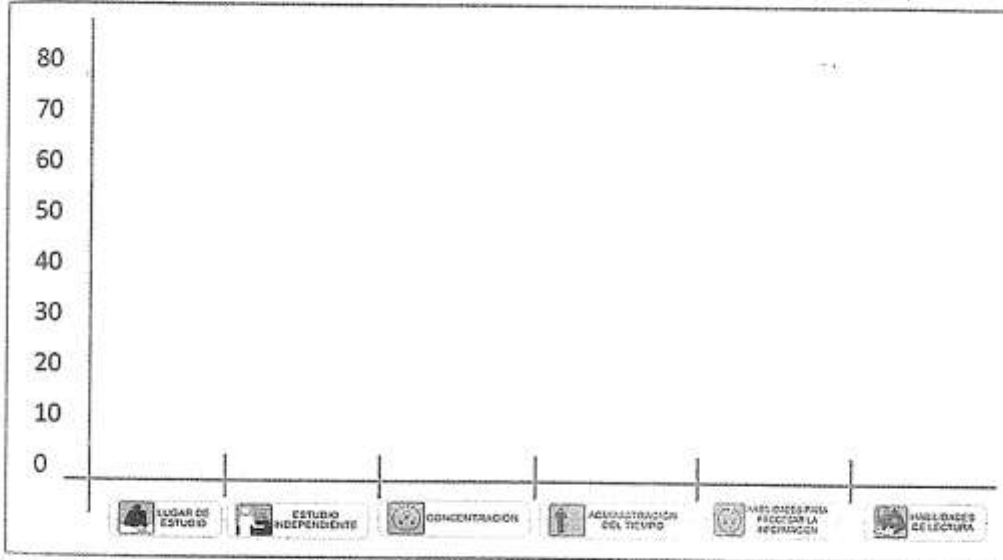
DIAGNÓSTICO DE HÁBITOS DE ESTUDIO

<i>Marca la casilla de la respuesta que corresponda a tu caso</i>	Nunca 0	Pocas veces 2	Algunas veces 4	Muchas veces 6	Siempre 8
Concentración					
acuerdo sin problemas lo que estudio.					
edo centrar mi atención en las lecturas.					
gro concentrarme a pesar de los ruidos externos a mi lugar de estudio.					
edo concentrarme en mi estudio a pesar de que tenga problemas o preocupaciones.					
edo concentrarme a pesar de que me estén distraendo.					
isco asegurarme que entendí lo que solicitan mis profesores las tareas escolares.					
insidero que aprendo de forma efectiva.					
estado físico y nutricional son buenos para el estudio.					
iendo tengo mucho trabajo, tomo pequeños descansos.					
edo poner atención en la mayoría de las clases.					
Lugar de estudio					
lugar donde estudio es tranquilo.					
lugar donde estudio está ventilado.					
lugar donde estudio está iluminado.					
ingo un espacio para estudiar sin distractores.					
iento con el apoyo de mi familia para mantener un ambiente tranquilo.					
rito atender otros estímulos mientras estudio (tv, videojuegos, c.).					
e mantengo bien hidratado.					
terno los materiales de estudio de cada materia.					
i mesa que utilizo es amplia.					
e gusta tener alguna planta en mi lugar de estudio.					
Habilidades para procesar la información					
usco ordenar la información que estudié en cuadros ópticos.					
añalo las ideas que no comprendo.					
realizo resúmenes de los temas estudiados.					
pongo todas mis dudas al profesor.					
o caso de necesitar, busco asesorías de otras personas.					
xplico lo que leí, verbalmente o por escrito.					
usco mantener un orden en mis notas.					
realizo ejercicios hasta comprender el procedimiento de estudio.					
é organizar la información en mapas mentales.					
usco mejorar mis métodos y técnicas de estudio.					

Control de la ansiedad

Cuando estudio normalmente estoy alegre y de buen humor.					
Me siento tranquilo aunque no comprenda bien los temas de clase.					
Mi estómago funciona perfectamente aún en situaciones de estrés.					
Mantengo la calma ante las dificultades.					
Generalmente tengo pensamientos positivos.					
He notado que aumentan mi atención, concentración y memoria.					
Controlo perfectamente mis métodos de estudio.					
Me siento tranquilo aunque se me dificulte comprender lo que estudio.					
Me puedo controlar bien cuando tengo que exponer frente al grupo.					
Puedo hacer exámenes sin mayor problema.					

Elabora tu gráfica de Hábitos de estudio y diseña un plan de mejoramiento personal. Integra ambos trabajos al portafolio



¡DATE CUENTA!

De acuerdo a los resultados de tu test de hábitos de estudio, escribe las alternativas de solución en cada área en donde te hace falta fortalecer tus habilidades.

Estudio independiente	
Habilidades de lectura	
Administración del tiempo	
Concentración	
Lugar de estudio	
Habilidades para procesar la información	

Fernando: ¡Queta!, ¿Qué te hiciste? Te ves muy...chistosa.

Queta: No te burles. A mí me gusta. Me hice una "base", y espera ver a Irma.

Fernando: Ya veo. Una se "redujo" el cabello y la otra se lo "oxidó".

Irma: ¿Cómo está esto? Queta se lo enchinó y yo me lo pinté.

Fernando: Por eso. Las sustancias que se utilizan para encharar el pelo son compuestos que lo reducen; es decir, que le donan electrones, cambiando su composición química para que con los "tubos" puede cambiar de forma, aunque luego lo oxidan, es decir, le quitan los electrones para que otra vez tenga composición de pelo, pero con otra forma.

Queta: Entonces, lo que huele a amoniaco reduce químicamente los compuestos del pelo, y lo llaman fijador, lo vuelve a oxidar. Pero, ¿Cuál es la diferencia con la oxidada de Irma?

Irma: ¡Esta es una pintura que se me va a quitar al poco tiempo! Y me dijeron que no tenía peróxido.

Fernando: Pues esperemos que sea cierto. Porque el peróxido de hidrogeno, o agua oxigenada, oxida, en el más amplio sentido de la palabra. No solo les quita electrones a los pigmentos del pelo, sino que el oxígeno se combina con ellos y con las proteínas, dándole al pelo un color y una consistencia de paja, lo que es una reacción irreversible.

Anexo 6. Rúbrica 1 para evaluar el trabajo escrito

Química I

Grado: 2º Grupo: _____

Profa. Angelita Morales Roldan

Nombre de los integrantes de equipo: _____

Criterios a evaluar	Excelente (4 puntos)	Bueno (3 puntos)	Regular (2 puntos)	Deficiente (1 punto)	Total
Entrega del trabajo	La entrega fue realizada en el plazo acordado	La entrega se realizó fuera de plazo, pero con 1 día y justificación oportuna.	La entrega se realiza fuera de plazo, pero con 2 días y justificación inoportuna	El trabajo se entrega fuera de plazo.	
Introducción	Plantea clara y ordenadamente el tema del trabajo y su importancia	Plantea en forma clara y ordenada, pero muy breve el tema del trabajo y su importancia	Plantea en forma confusa el tema del trabajo y su importancia	No se plantea la introducción	
Cantidad de la información	Todos los temas tratados y todas las preguntas fueron contestadas en al menos 10 oraciones	Todos los temas tratados y la mayor parte de las preguntas fueron contestadas en al menos 10 oraciones	Todos los temas tratados y la mayor parte de las preguntas fueron contestadas en 5 oración	Uno o más temas no están tratados	
Calidad de la información	La información está claramente relacionada con el tema principal y proporciona varias ideas secundarias y/o ejemplos	La información da respuesta a las preguntas principales y 1-2 ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales, pero no da detalles y/o ejemplos	La información tiene poco o nada que ver con las preguntas planteadas.	
Organización	La información está muy bien organizada con párrafos bien redactados.	La información está organizada con párrafos bien redactados	La información está organizada, pero los párrafos no están bien redactados	La información proporcionada no parece estar organizada	
Diagramas e ilustraciones	Los diagramas e ilustraciones son ordenados, precisos y añaden al entendimiento del tema	Los diagramas e ilustraciones son precisos y añaden al entendimiento del tema	Los diagramas e ilustraciones son ordenados y precisos y algunas veces añaden al entendimiento del tema	Los diagramas e ilustraciones no son precisos o no añaden al entendimiento del tema	
Conclusiones	La conclusión incluye los descubrimientos que se hicieron y lo que se aprendió del trabajo	La conclusión incluye solo lo que fue aprendido del trabajo	La conclusión incluye solo los descubrimientos que hicieron	No hay conclusión incluida en el informe	

Anexo 7. Rúbrica 2 para evaluar el mapa conceptual

Elementos del mapa conceptual	Excelente 2.5 puntos	Bueno 2 puntos	Regular 1.5 puntos	Deficiente 1 punto	Puntos	Total

Concepto principal	El concepto principal es adecuado y pertinente con el tema	El concepto principal es relevante dentro del tema pero no presenta pregunta de enfoque	El concepto principal pertenece al tema, pero no se fundamenta, ni responde a la pregunta de enfoque	El concepto principal no tiene relación con el tema principal		
Conceptos subordinados	Incluye todos los conceptos importantes que representa la información principal del tema	Incluye la mayoría de los conceptos importantes que representan la información principal del tema	Faltan la mayoría de los conceptos importantes que representan la información principal del tema. Repite algún concepto.	NO incluyo los conceptos más significativos. Repitió varios conceptos y/o aparecen varios conceptos ajenos o irrelevantes.		
Palabras enlace y proposiciones	Las proposiciones representan la información principal	Algunas de las proposiciones son invalidadas o no representan la información principal del tema	Solo algunas de las proposiciones son válidas de acuerdo al tema. Repitió algún concepto.	Presenta proposiciones inválidas de acuerdo al tema, con enlaces que describen una relación inexistente, afirmaciones falsas. Presenta afirmaciones vagas y/o aparecen varios conceptos ajenos o irrelevantes.		
Estructura	Presenta una estructura jerárquica completa y equilibrada, con una organización clara y de fácil interpretación	Presenta una estructura jerárquica pero no clara	El mapa esta desordenado, no son claras las relaciones.	No presenta una jerarquía de acuerdo al tema. Utiliza muchas oraciones largas, o presenta una estructura ilegible, desorganizada, caótica o difícil de interpretar.		
Total						

Anexo 8. Material didáctico para la construcción de la regleta didáctica (recta numérica y flechas).

-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8
----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----

OXIDACION



REDUCCION



-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8
----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----

OXIDACION



REDUCCION



-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8
----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----

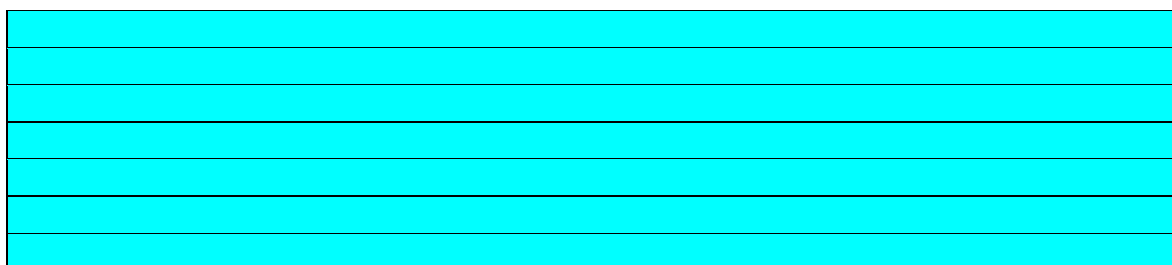
OXIDACION



REDUCCION



Anexo 9. Material didáctico para construcción de la regleta didáctica (agujas). Nota: Imprimirse a color o utilizar una hoja de color.



1. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{CrI}_3 + \text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KIO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{PbO}_2 + \text{Sb} + \text{KOH} \rightarrow \text{PbO} + \text{KSbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{KBrO}_3 + \text{KI} + \text{HBr} \rightarrow \text{KBr} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
6. $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 + \text{KI} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{KCl} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Anexo 11. Rubrica 3 para evaluación de la presentación de PowerPoint

Fecha: _____

No. de equipo: _____

Nombres del alumnado que realiza el PowerPoint:

Criterios valoración diapositivas	0	1	2	3	4	Total Sobre 10
1. Presentación: en la primera diapositiva aparece el título, autor y curso.						

2. Aspectos técnicos: las diapositivas contienen frases cortas y fáciles de leer, tamaño y color de la letra adecuado, fondo que facilita la lectura, equilibrio entre imagen y texto y, contiene imágenes de calidad.						
3. Organización de la información del PowerPoint: Esta adecuada a los conocimientos adquiridos y estructurada con claridad.						
4. Sintaxis y ortografía: Las diapositivas carecen de errores gramaticales y están redactadas utilizando su propio vocabulario.						
5. No. diapositivas: La presentación contiene el número mínimo de diapositivas exigidas en la actividad						
Criterios valoración del grupo que presenta el PowerPoint						
6. Explica utilizando la diapositiva como referencia sin detenerse a leerla.						
7. La presentación es creativa y original						
8. El expositor demuestra dominio del tema y consigue atraer la atención del público.						
9. El tono de voz es adecuado, mantiene una postura corporal correcta e introduce anécdotas y ejemplos curiosos.						
10. Concluye la exposición haciendo referencia a las fuentes utilizadas para la realización del PowerPoint.						

TOTAL sobre 10: **para 0** es 0, **para 1** es 2.5, **para 2** es 5, **para 3** es 7.5 y **para 4** es 10

Comentarios adicionales del profesor: _____