



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

DIRECCIÓN DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN: INNOVACIÓN Y LIDERAZGO
EDUCATIVO**

TEMA:

**APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO: AULA INVERTIDA Y SU
INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA EN
LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE B.G.U. DE LA U.E.M.
“SEBASTIÁN DE BENALCÁZAR” DE LA CIUDAD DE QUITO, PERÍODO
2018-2019**

Trabajo de investigación previo la obtención del grado de Magíster en Educación
Mención: Innovación y Liderazgo Educativo.

Autor:

Bastidas Enríquez Tulio Benito

Tutor:

Dr. Cabezas Córdova Fausto Alberto, M.Sc

**QUITO - ECUADOR
2020**

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Tulio Benito Bastidas Enríquez, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO: AULA INVERTIDA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE B.G.U. DE LA U.E.M. “SEBASTIÁN DE BENALCÁZAR” DE LA CIUDAD DE QUITO, PERÍODO 2018-2019”, como requisito para optar al grado de Magíster en Educación, mención Innovación y Liderazgo Educativo y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 10 días del mes de enero de 2020, firmo conforme:

Autor: Tulio Benito Bastidas Enríquez

Firma:

Número de Cédula: 0400717575

Dirección: Pichincha, Quito, San Antonio, Barrio Equinoccial.

Correo Electrónico: tb6317@gmail.com

Teléfono: 2395142-0980689385

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO: AULA INVERTIDA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE B.G.U. DE LA U.E.M. “SEBASTIÁN DE BENALCÁZAR” DE LA CIUDAD DE QUITO, PERÍODO 2018-2019”, presentado por Tulio Benito Bastidas Enríquez, para optar por el Título de Magíster en Educación Mención: Innovación y Liderazgo Educativo.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ciudad de Quito, 10 de enero de 2020

.....
M.Sc. Fausto Alberto Cabezas Córdova
C.C. 1000707883

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magíster en Educación Mención: Innovación y Liderazgo Educativo, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ciudad de Quito, 10 de enero de 2020

.....

Tulio Benito Bastidas Enríquez
C.C. 0400717575

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO: AULA INVERTIDA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE B.G.U. DE LA U.E.M. “SEBASTIÁN DE BENALCÁZAR” DE LA CIUDAD DE QUITO, PERÍODO 2018-2019”, previo a la obtención del Título de Magíster en Educación Mención: Innovación y Liderazgo Educativo, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, de enero de 2020

.....
M.Sc. Floralba Aguilar Gordón
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
PhD. Teodoro Barros Astudillo
VOCAL

.....
M.Sc. Fausto Alberto Cabezas Córdova
VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con todo mi cariño a mi familia, de manera especial a Mirian, Julia y Marco, que a través de su amor, consejos, paciencia y confianza, han permitido que cumpla una meta más en mi vida.

Tulio

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a esa luz incondicional de vida, que ha guiado mi camino al brindarme salud, fortaleza y capacidad. También hago extenso este reconocimiento a todos los docentes de Posgrado de la Universidad Tecnológica Indoamérica, con sede en la ciudad de Quito, quienes me han dado las pautas para mi formación profesional de Maestría y a todas las personas que hicieron posible esta investigación, que estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes. De igual forma, agradezco a mi director de tesis, que gracias a sus consejos y correctivos hoy puedo culminar este trabajo.

Tulio Bastidas

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
Importancia y actualidad.....	1
Justificación.....	7
Macro.....	7
Meso.....	7
Micro.....	8
Planteamiento del problema.....	9
Interrogantes de la investigación.....	9
De la variable independiente.....	9
De la variable dependiente.....	9
De la propuesta.....	9
Árbol de problemas.....	10
Análisis crítico.....	11
Objetivos.....	12
Objetivo general.....	12

Objetivos específicos.....	12
----------------------------	----

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación.....	13
Fundamentación pedagógica.....	17
Red de inclusiones conceptuales.....	18
Constelación de ideas de la variable independiente.....	19
Constelación de ideas de la variable dependiente.....	19
Desarrollo de las categorías fundamentales de la variable independiente: Aula invertida	
Definiciones.....	20
Antecedentes.....	21
Conceptualizaciones: nuevas tecnologías.....	23
Fundamentos teóricos.....	24
Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget.....	24
Teoría del desarrollo cognitivo de Vygotsky.....	26
El constructivismo (síntesis).....	27
Pilares del aula invertida.....	29
Entorno flexible.....	29
Cultura de aprendizaje.....	30
Contenido intencional.....	30
Educador profesional.....	30
Rol de los actores.....	31
Rol del docente.....	31
Rol del estudiante.....	32
Rol de la familia.....	33
La evaluación.....	33
Evaluación por competencias.....	34
Autoevaluación.....	35

Coevaluación.....	35
Heteroevaluación.....	35
Evaluación por rúbrica.....	36
Herramientas útiles.....	38
Desarrollo de las categorías fundamentales de la variable dependiente:	
Aprendizaje significativo de Química	
El aprendizaje.....	40
El aprendizaje significativo.....	42
Aprendizaje representacional.....	42
Aprendizaje de conceptos.....	42
Aprendizaje proposicional.....	42
El aprendizaje de Química.....	43
Condiciones.....	44
El lenguaje de la Química.....	45
Prerrequisitos y conocimientos previos.....	46
Prerrequisitos.....	46
Contenidos cognitivos.....	46
Contenidos procedimentales.....	46
Contenidos actitudinales.....	47
Conocimientos previos.....	48
Estrategias de aprendizaje.....	49
Analogías.....	49
Prácticas de laboratorio.....	50
Tecnologías.....	51
Actividades lúdicas.....	52
Taxonomía de Bloom.....	54
Campo cognitivo.....	55
Campo psicomotriz.....	57
Campo afectivo.....	58
Ventajas y desventajas del aula invertida.....	59

Ventajas.....	60
Desventajas.....	61

CAPÍTULO II
DISEÑO METODOLÓGICO

Paradigma y tipo de investigación.....	62
Paradigma.....	62
Tipo de investigación.....	63
Investigación descriptiva.....	63
Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos.....	64
Población y muestra.....	64
Población.....	64
Muestra.....	64
Operacionalización de Variables.....	65
Procedimiento de la recolección de la información.....	65
Métodos.....	66
Proceso de evaluación.....	66
Resultados del diagnóstico de la situación actual.....	66
Datos de la población (docentes).....	67
Análisis e interpretación de resultados.....	68
Cuestionario para docentes.....	68
Datos de la población (estudiantes).....	78
Cuestionario para estudiantes.....	76

CAPÍTULO III
PRODUCTO

Nombre de la propuesta.....	89
Objetivos.....	89
Objetivo general.....	89
Objetivos específicos.....	89

Definición del tipo de producto.....	90
Justificación.....	91
Elementos.....	92
Premisas para su implementación.....	92
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	94
Conclusiones.....	94
Recomendaciones.....	95
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	96
BIBLIOGRAFÍA.....	156
ANEXOS.....	163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Etapas de la teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget.....	25
Tabla 2.- Ejemplo de rúbrica.....	37
Tabla 3.- Población.....	64
Tabla 4.- Operacionalización de variables.....	65
Tabla 5.- Pregunta 1.....	68
Tabla 6.- Pregunta 2.....	69
Tabla 7.- Pregunta 3.....	70
Tabla 8.- Pregunta 4.....	71
Tabla 9.- Pregunta 5.....	72
Tabla 10.- Pregunta 6.....	73
Tabla 11.- Pregunta 7.....	74
Tabla 12.- Pregunta 8.....	75
Tabla 13.- Pregunta 9.....	76
Tabla 14.- Pregunta 10.....	77
Tabla 15.- Pregunta 1.....	79
Tabla 16.- Pregunta 2.....	80
Tabla 17.- Pregunta 3.....	81
Tabla 18.- Pregunta 4.....	82
Tabla 19.- Pregunta 5.....	83
Tabla 20.- Pregunta 6.....	84
Tabla 21.- Pregunta 7.....	85
Tabla 22.- Pregunta 8.....	86
Tabla 23.- Pregunta 9.....	87
Tabla 24.- Pregunta 10.....	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Relación causa-efecto.....	10
Gráfico 2.- Red de inclusiones conceptuales.....	18
Gráfico 3.- Constelación de ideas-variable independiente.....	19
Gráfico 4.- Constelación de ideas-variable dependiente.....	19
Gráfico 5.- Taxonomía de Bloom y sus actualizaciones.....	57
Gráfico 6.- Género de los docentes.....	67
Gráfico 7.- Nivel académico de los docentes.....	67
Gráfico 8.- Pregunta 1.....	68
Gráfico 9.- Pregunta 2.....	69
Gráfico 10.- Pregunta 3.....	70
Gráfico 11.- Pregunta 4.....	71
Gráfico 12.- Pregunta 5.....	72
Gráfico 13.- Pregunta 6.....	73
Gráfico 14.- Pregunta 7.....	74
Gráfico 15.- Pregunta 8.....	75
Gráfico 16.- Pregunta 9.....	76
Gráfico 17.- Pregunta 10.....	77
Gráfico 18.- Género de los estudiantes.....	78
Gráfico 19.- Nivel académico de los participantes.....	78
Gráfico 20.- Pregunta 1.....	79
Gráfico 21.- Pregunta 2.....	80
Gráfico 22.- Pregunta 3.....	81
Gráfico 23.- Pregunta 4.....	82
Gráfico 24.- Pregunta 5.....	83
Gráfico 25.- Pregunta 6.....	84
Gráfico 26.- Pregunta 7.....	85
Gráfico 27.- Pregunta 8.....	86
Gráfico 28.- Pregunta 9.....	87
Gráfico 29.- Pregunta 10.....	88

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Taxonomía de Bloom.....	164
Anexo 2.- Encuesta dirigida a docentes	165
Anexo 3.- Encuesta dirigida a estudiantes.....	166

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO
EDUCATIVO

TEMA: APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO: AULA INVERTIDA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE B.G.U. DE LA U.E.M. “SEBASTIÁN DE BENALCÁZAR” DE LA CIUDAD DE QUITO, PERÍODO 2018-2019.

AUTOR: Tulio Benito Bastidas Enríquez

TUTOR: M.Sc. Fausto Alberto Cabezas Córdova

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente, la educación constituye uno de los factores más influyentes en el desarrollo humano, ha adquirido mayor relevancia debido al avance de la ciencia y el progreso acelerado de los medios y las tecnologías de la información. Los modelos de aprendizaje, especialmente el constructivismo, el aprendizaje significativo, el cambio conceptual muestran la dificultad de aprendizaje de Química, relacionada con la naturaleza de la asignatura, factores propios de cada estudiante y la metodología usada por los docentes. Por lo que se propone como objetivo: Aplicar el Modelo pedagógico: Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química en los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. Sebastián de Benalcázar de la ciudad de Quito, período 2018-2019. En la solución del problema, esta investigación se basará en el paradigma cuantitativo, fundamentado en el pragmatismo. Además como otras investigaciones, incluye el alcance de tipo descriptivo. Los resultados que se desprenden de la encuesta a docentes, determina que el proceso enseñanza-aprendizaje y evaluación aún se realiza bajo una estrategia didáctica tradicional, basada en la clase magistral, sin atender a las necesidades e interés de la diversidad estudiantil. En relación a la encuesta aplicada a los estudiantes, expresa que debido a sus experiencias escolares de carácter magistral, presentan una actitud pasiva y renuente al aprendizaje de Química. Sin embargo, tanto docentes como estudiantes se identifican positivamente a la aplicación de estrategias metodológicas innovadoras que marcaría una diferencia en el aprovechamiento escolar y de satisfacción. En este sentido, la aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química, implica una enseñanza con enfoque integral, apoyada por la tecnología y con métodos referentes a una perspectiva constructivista de aprendizaje que sustenta todas las fases de la Taxonomía de Bloom.

DESCRIPTORES: Aprendizaje de Química, Aula invertida, Educación, Taxonomía de Bloom.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO
EDUCATIVO**

THEME: APPLICATION OF THE PEDAGOGICAL MODEL: FLIPPED CLASSROOM AND ITS INCIDENCE IN THE MEANINGFUL LEARNING OF CHEMISTRY FOR STUDENTS OF THE FIRST YEAR OF B.G.U. OF THE U.E.M. “SEBASTIÁN DE BENALCÁZAR” OF QUITO CITY, SCHOOL YEAR 2018-2019.

AUTHOR: Tulio Benito Bastidas Enríquez

TUTOR: M.Sc. Fausto Alberto Cabezas Córdova

ABSTRACT

Actually, education is one of the most influential factors in human improvement; it has acquired greater relevance due to the progress of science and the accelerated development of media and information technologies. Learning models, especially constructivism, meaningful learning, conceptual change show the difficulty of learning Chemistry, related to the nature of the subject, specific factors belonging to each student and the methodology used by teachers. For these reasons this objective is proposed: Apply of the Pedagogical Model: Flipped classroom and in the meaningful learning of Chemistry for students of the first year of B.G.U. of the U.E.M. Sebastián de Benalcázar of Quito city, period 2018-2019. To work out the problem, this research will be based on the quantitative paradigm, grounded on pragmatism. Besides, as other researches, it includes descriptive type. The results that emerge from the survey of teachers, determines that the teaching-learning process and evaluation is still carried out under a traditional teaching strategy, based on the master class, without addressing the needs and interest of student diversity. In relation to the survey applied to students, it is said that due to their masterful school experiences, they have a passive and reluctant attitude to Chemistry learning. However, both teachers and students positively identify the application of innovative methodological strategies that would make a difference in school achievement and satisfaction. In this sense, the application of the Pedagogical Model: Flipped classroom in the significant learning of Chemistry, implies a teaching with an integral approach, supported by technology and with methods related to a constructivist perspective of learning that supports all phases of Bloom's Taxonomy.

DESCRIPTORS: Chemistry learning, Flipped classroom, Education, Bloom Taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Importancia y actualidad

La sociedad actual está inmersa en una serie de cambios constantes que provocan inestabilidad en todos los ámbitos de la vida, y la educación no es la excepción, es así, que para responder a los nuevos desafíos que se concretan en los procesos de enseñanza-aprendizaje, formación docente, recursos y materiales de aprendizaje, obliga a las instituciones a estar mejor informadas sobre las nuevas tendencias de innovación para anticipar los cambios, ir un paso adelante, lo que amerita cambios estructurales acompañados de las correspondientes reformas educativas vigentes.

A la innovación se le atribuyen diversos significados que están directamente vinculados con la idea de cambio, ya sea de conducta, actitudes, interacciones, estrategias y de pensamiento, no obstante en el aprendizaje, implica un aspecto que conducen a la búsqueda del aprendizaje significativo, autogestionado, integral y metacognitivo.

En la educación, la innovación se ha empleado para referirse a la capacidad de cambio, de adaptación al medio de actores educativos y de las propias instituciones, asociando acciones planificadas con objetivos de cambio y de mejora de la calidad educativa. Al respecto se debe considerar la afirmación de Moreno, M. (2000) que cuando se habla de innovación se hace referencia a la “introducción de algo nuevo que

produce mejora, pero se trata de avances en aspectos sustanciales del objeto de innovación, no de modificaciones superficiales o de simple adopción de “novedades”, por ello, no cualquier cambio constituye una innovación” (p.24). Entonces, hay que puntualizar que innovar por innovar no tiene significación, ya que los procesos de innovación precisan responder a necesidades de cambio, de mejora, de coherencia entre medios-fines educativos establecidos en la legislación educativa.

La naturaleza de la innovación hace énfasis en la importancia de la aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida (*Flipped classroom*) en el aprendizaje de Química, como propuesta para la U.E.M. Sebastián de Benalcázar de la ciudad de Quito, que se fundamenta en que los estudiantes del primer año de B.G.U. estudien los temas de la asignatura fuera del aula, dejando el aula para profundizar, despejar dudas y ejercitar sobre lo aprendido en casa mediante la realización de diversas actividades prácticas, constituyéndose así, en una efectiva innovación educativa que involucra tecnología, didáctica, pedagogía, procesos, estudiantes y docentes.

La característica señalada anteriormente, tiene correlación con la calidad educativa, proporcionando significación al proceso educativo y relevancia que la propuesta innovadora aportará a la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar” y a sus actores.

Además, la presente investigación se basa en lo que la Constitución de la República (aprobada 2008) dispone según la Asamblea Nacional en pleno:

Que, el Art. 27 de la Constitución de la República establece que la educación debe estar centrada en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, (...).

El artículo puntualiza que la educación es un derecho primordial de todos los ecuatorianos, que se centra en el ser humano, respetando sus derechos, género y etnia, para la construcción de una sociedad democrática, justa y solidaria, a través de la igualdad de oportunidades, compartición de conocimientos y convivencia en un entorno de paz y de mentalidad positiva.

También se sustenta en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (31 de Marzo de 2011), emitida por el ejercicio de la facultad contemplada en la disposición de la Constitución de la República, reconociendo lo siguiente:

Art. 2.- Principios.- (...), que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo:

b) Educación para el cambio.- La educación constituye instrumento de transformación de la sociedad; contribuye a la construcción del país, de los proyectos de vida y de la libertad de sus habitantes, pueblos y nacionalidades; reconoce a las y los seres humanos, en particular a las niñas, niños y adolescentes, como centro del proceso de aprendizajes y sujetos de derecho; (...);

Este literal expresa una de las múltiples ideas posibles de dar significación al quehacer educativo, que asocia al complejo y permanente proceso de innovación y transformación del sistema educativo, como también a los procesos y resultados de la acción sobre los estudiantes como los protagonistas para el desarrollo social en todos los ámbitos. Por lo tanto, la educación se debe considerar como sujeto del cambio y la educación como medio del cambio.

f) Desarrollo de procesos.- Los niveles educativos deben adecuarse a ciclos de vida de las personas, a su desarrollo cognitivo, afectivo y psicomotriz, capacidades, ámbito cultural y lingüístico, sus necesidades y las del país, (...);

Los procesos educativos se basan en la transmisión interactiva de los valores y conocimientos entre los individuos de una comunidad, para la adquisición de los saberes esenciales en la interacción social y de su propio desarrollo de acuerdo a su ciclo de vida y entorno.

h) Interaprendizaje y multiaprendizaje.- Se considera al interaprendizaje y multiaprendizaje como instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, el deporte, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo;

Los instrumentos mencionados, permiten potenciar las capacidades de los estudiantes en su desarrollo integral durante el proceso enseñanza-aprendizaje a través del intercambio de información, la colaboración, desarrollo de habilidades de razonamiento superior y pensamiento crítico, en un ambiente de valoración individual, colectiva y de confianza.

s) Flexibilidad.- La educación tendrá una flexibilidad que le permita adecuarse a las diversidades y realidades locales y globales, preservando la identidad nacional y la diversidad cultural, para asumirlas e integrarlas en el concierto educativo nacional, tanto en sus conceptos como en sus contenidos, base científica-tecnológica y modelos de gestión;

En este literal, la flexibilidad hace hincapié a la oportunidad de acceso al aprendizaje de los estudiantes, considerando la diversidad social y cultural, los estilos de aprendizaje, mediante el cambio de técnicas y procedimientos, nuevos modelos de aprendizaje y nuevas formas de crear, diseñar y de construirlos, apoyados por la tecnología. Esto permitirá un cambio transcendental para el aprendizaje científico-tecnológico y de gestión de las generaciones de estudiantes actuales y futuras.

u) Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos.- Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica;

La producción de conocimientos en los momentos actuales, se ha convertido en un tema relevante, ya que se trata de que los estudiantes a través de la educación teórica y práctica lleguen a integrar los saberes: conocer, hacer, ser y convivir, para su desenvolvimiento óptimo en cualquier ámbito y contribuir a la sociedad en forma crítica y creativa.

ll) Pertinencia.- Se garantiza a las y los estudiantes una formación que responda a las necesidades de su entorno social, natural y cultural en los ámbitos local, nacional y mundial.

El literal indicado, hace referencia a que la educación debe guardar pertinencia con la diversidad de los educandos, referentes a la aplicación apropiada y eficaz de los enfoques pedagógicos y didácticos, para enriquecer y potenciar el aprendizaje. Esto hace posible la construcción de ambientes que permitan acceder al conocimiento de los estudiantes, para fortalecer su autoestima, plantear proyectos de vida a fin de concretar y desarrollar sus capacidades y potencialidades. En general, la educación debe guardar coherencia, conveniencia y relación lógica con las condiciones y necesidades sociales actuales.

Art. 3.- Fines de la educación.- Son fines de la educación:

j) La incorporación de la comunidad educativa a la sociedad del conocimiento en condiciones óptimas y la transformación del Ecuador en referente de educación liberadora de los pueblos;

El citado literal considera que toda persona tiene derecho a una educación de calidad y calidez, orientada al desarrollo personal que permite fortalecer la dignidad, el respeto a los derechos y las libertades fundamentales de los pueblos en el progreso de nuestro país.

t) La promoción del desarrollo científico y tecnológico; y,

La educación es uno de los factores que enriquecen el avance científico y tecnológico de los individuos y sociedades, proporcionando los conocimientos óptimos, para la producción o mejora de materiales, dispositivos, procesos, productos, servicios entre otros, que permiten cumplir con el objetivo educativo del desarrollo científico, innovación y tecnológico. Esto conducirá a vencer las barreras de la comunicación y tener mayores oportunidades de concretar actividades de investigación científica y tecnológica en un mundo globalizado.

u) La proyección de enlaces críticos y conexiones articuladas y analíticas con el conocimiento mundial para una correcta y positiva inserción en los procesos planetarios de creación y utilización de saberes.

Para concretar con este literal, se necesita de una nueva educación construida sobre actuales e innovadores paradigmas, que integren al ser humano con los nuevos saberes de la sociedad del conocimiento. En donde los protagonistas son los estudiantes y docentes, cuya integración es aprender crecer en autonomía que permitirá hacer planteamientos de nuevos procesos de transformación individual y colectiva en relación con los cambios del nuevo escenario mundial.

Estos y otros artículos y literales del marco legal, permiten fundamentar y fomentar los cambios que se están llevando a cabo con esta investigación que permitirá el desarrollo integral de los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar”.

Justificación

Macro:

Los nuevos desafíos y exigencias sociales, económicos, culturales y tecnológicos, han obligado a muchos países a poner en práctica innovaciones educativas que buscan mejorar la educación, mediante la aplicación de un innovador Modelo Pedagógico: Aula Invertida, contribuyendo a experiencias positivas en países como China, Vietnam, Estados Unidos, Islandia, Reino Unido, Corea del Sur, España, India, Australia, México, Canadá, Chile, Perú, Argentina, Colombia, Venezuela, entre otros, mejorando el aprendizaje de los estudiantes en todos los niveles educativos y que las clases sean una experiencia novedosa y atractiva, para responder a las nuevas demandas y necesidades sociales.

Meso:

En América Latina y Ecuador, existe actividad innovadora educativa, pero, es poco difundida y compartida, y falta de procesos de sistematización, evaluación e investigación de los aprendizajes de los países, lo que impide optimizar el cambio y aprender de las experiencias. Sin embargo, en Ecuador la aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida, se lo realiza a nivel de educación superior, no obstante se están iniciando programas de investigación orientados a reconocer y alentar los esfuerzos que se llevan adelante en las prácticas educativas con este modelo pedagógico, para su desarrollo y adaptación a las realidades institucionales de educación básica y bachillerato de los centros educativos especialmente de las ciudades de Guayaquil y Quito, en asignaturas como: inglés, matemática, historia, lenguaje, ciencias naturales y música, con buenos resultados en las clases; constituyéndose en un desafío, por lo que la educación debe renovarse y convertir el aprendizaje en un bienestar.

Micro:

En la Unidad Educativa Municipal “Sebastián de Benalcázar”, todavía prevalecen las metodologías tradicionales, cuyos motivos son muy diversos, que van desde los relacionados a la naturaleza de la Química como conceptos abstractos, difíciles de comprender, separados de la realidad de los estudiantes, currículo rígido, falta de integración, fragmentado y de limitada correlación, y aquellos factores propios de cada estudiante como la capacidad de procesamiento de información y los precedentes de la preparación académica previa, y de la metodología utilizada por los docentes, razón por la que se propone la aplicación de un nuevo Modelo pedagógico: Aula invertida, que innove los esquemas mentales, permitiendo mejorar el rendimiento académico, la formación de los docentes, la investigación educativa y que se fortalezca la motivación de los estudiantes con una actitud favorable hacia la Química.

Cabe resaltar que la Unidad Educativa Municipal “Sebastián de Benalcázar” de la ciudad de Quito, nace como un colegio por iniciativa del comité central de padres de familia de la escuela municipal “Espejo”, para continuar con la educación excelente que ya ostentaba esta institución, creándose el colegio diurno de varones “Sebastián de Benalcázar” el 22 de septiembre de 1951 mediante acuerdo ministerial 453, suscrito por el Ministro de educación Dr. Carlos Cueva Tamariz, teniendo como primer Rector al Ing. Miguel Andrade Marín.

Actualmente, esta institución municipal presta un servicio académico a 1426 estudiantes con Educación general básica y Bachillerato nacional e internacional, apoyada con un equipo de docentes, personal administrativo y de servicios, fundamentándose en la excelencia académica y disciplina, que se acuña en la frase “aquí se dice y se enseña solo la verdad”.

Planteamiento del Problema

¿Cuál es la dificultad en el aprendizaje significativo de Química en los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. Sebastián de Benalcázar de la ciudad de Quito, período 2018-2019?

Interrogantes de la Investigación

De la Variable Independiente

- ¿De qué forma incidirá la aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química en los estudiantes del primer año B.G.U. de la U.E.M. Sebastián de Benalcázar de la ciudad de Quito, período 2018-2019?

De la Variable Dependiente

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje significativo de Química con la aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida en los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. Sebastián de Benalcázar de la ciudad de Quito, período 2018-2019?

De la Propuesta

- ¿La aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida contribuirá a solucionar la dificultad en el aprendizaje significativo de Química en los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. Sebastián de Benalcázar de la ciudad de Quito, período 2018-2019?

Árbol de Problemas

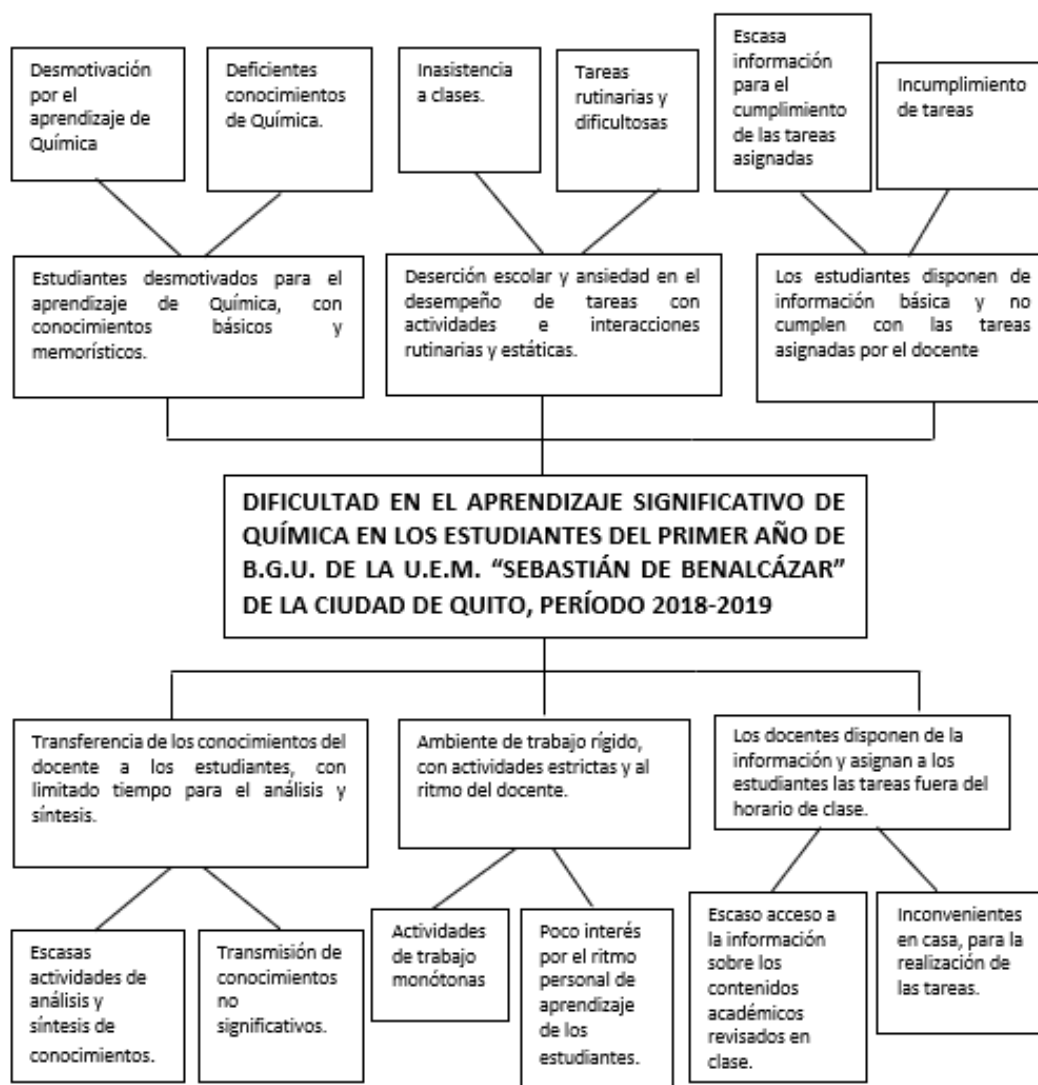


Gráfico 1.- Relación Causa-Efecto
Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Investigador

Análisis Crítico

Con el desarrollo tecnológico y su integración en la educación, surgen nuevos Modelos pedagógicos apoyados en las tecnologías de la información y comunicación (TIC), como la Aula invertida o *Flipped classroom*, permitiendo una educación centrada en los estudiantes y de acuerdo a las exigencias sociales actuales.

El Modelo pedagógico: Aula invertida permite aplicar en clase y fuera de ella las herramientas tecnológicas que forman parte de su realidad y con las que están creciendo los estudiantes, y además, fomenta el aprovechamiento de los procesos cognitivos superiores como análisis, evaluación y aplicación, que se traduce en logros exitosos de aprendizaje en el contexto actual en el que interactúan los estudiantes, caso contrario, el proceso educativo seguirá apoyándose en el modelo tradicional con la transmisión de información desde el docente hacia los estudiantes, haciendo uso de procesos cognitivos inferiores como la recepción y procesamiento de los conocimientos, sentenciado a permanecer en el pasado, con un modelo educativo que responde a la época industrial, más no a la época digital en que vivimos. Transformar el sistema educativo es una tarea difícil, pero las recompensas pueden ser significativas.

Por ello, con este trabajo se pretende dar a conocer una experiencia de innovación basada en la aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química de los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. Sebastián de Benalcázar de la ciudad de Quito, período 2018-2019, para reducir las dificultades que implica la aplicación de las metodologías tradicionales que prevalecen aún en nuestra educación, por lo que se proyecta poner en práctica esta propuesta innovadora de la que se anhela obtener resultados fiables para posteriores investigaciones y su inserción en las aulas de este centro educativo.

Objetivos

Objetivo general

- Aplicar el Modelo pedagógico: Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química en los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. Sebastián de Benalcázar de la ciudad de Quito, período 2018-2019.

Objetivos específicos

- Describir las aportaciones del Modelo pedagógico: Aula invertida en beneficio del aprendizaje significativo de Química en los estudiantes de primer año de B.G.U.
- Evaluar el nivel de aprendizaje significativo de Química obtenido con la aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida en los estudiantes del primer año de B.G.U.
- Proponer un nuevo Modelo pedagógico: Aula invertida en la solución de la dificultad del aprendizaje significativo de Química, en los estudiantes del primer año de B.G.U.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Revisado el repositorio de trabajos de investigación de algunas universidades del Ecuador, no se ha encontrado información, por lo cual se puede constatar que el tema: Aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química en los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. Sebastián de Benalcázar de la ciudad de Quito, período 2018-2019, es innovador y tiene la finalidad de fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico crítico y su incidencia en mejoramiento del aprendizaje significativo de Química.

Es así, que al realizar una revisión de la aplicación actual del Modelo pedagógico: Aula invertida o *Flipped classroom*, en los diversos campos de la enseñanza aprendizaje, ha sido objeto de discusión, análisis y aceptación en la docencia, al punto de llegar a ser una de las propuestas educativas más importantes en muchos países mediada por la tecnología, la misma que ha proporcionado algunos datos sobre las implicaciones reportadas.

En el periódico *The New Times*, publicado en la ciudad de Nueva York (Estados Unidos) en su página de opinión sobre educación aparece un artículo relacionado a la

aplicación del Aula invertida o *Flipped classroom*, por parte de la periodista Rosenberg Tina (2013) quien indica que la Institución *Clintondale High School*, situado en *Clinton Township*, a las afueras de Detroit, fue el primer colegio estadounidense que aplicó el Modelo pedagógico: Aula invertida en todos sus niveles educativos y clases. El trabajo se basó en cambiar el orden tradicional de las clases, revolucionando el quehacer educativo, en donde estudiantes y docentes destacan sus ventajas, cuyos resultados académicos hacen que educadores de todo el mundo visiten este centro educativo, para observar de cerca su modelo y probarlo. La iniciativa se da a partir de la preocupación del director del centro Greg Green, por los resultados bajos de rendimiento y los porcentajes cercanos al 50% de fracaso escolar y de suspensos. Ante esto, decidió innovar, sino se lo hacía los resultados serían los mismos. La idea de cambio, surgió a partir de los videos explicativos sobre béisbol en Youtube que realizaba para el equipo de su hijo, ya que los niños podían en los entrenamientos concentrarse en la práctica, porque lo teórico ya lo revisaron.

El director, en colaboración con los docentes, acordó aplicar este sistema en el centro y así obtener buenos resultados de las clases. Para lo que dieron la vuelta a la metodología habitual y aplicaron el Modelo pedagógico: Aula invertida, ante lo que los estudiantes estudiarían las lecciones de cada asignatura en su hogar y en el aula el docente trabajaría de forma práctica y cercana, aplicando trabajos, tareas y ejercicios, todo esto con el apoyo del docente. En el año 2010 se probó su estrategia en una de las aulas de sociales a cargo del docente Andy Scheel, con buenos resultados, esto permitió que en el año 2011 se diera la vuelta a toda la escuela y crear una *Flipped School*.

Esta experiencia de *Clintondale High School*, con la aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida, ha resultado positiva desde el punto de vista académico y disciplinario, ya que no es una tarea demasiado compleja, ni de grandes esfuerzos por ninguna de las partes implicadas, sino que es poner en práctica los planes establecidos; además la aplicación de esta metodología permite enseñar y aprender mejor que con la tradicional, con una motivación oportuna y constante, eliminado así la frustración y la

falta de interés que surge ante la incapacidad de comprensión de los estudiantes y docentes.

Quiroz Bravo (2017) de Perú, nos proporciona información sobre su estudio titulado “Aplicación de la estrategia del aprendizaje basado en equipos en el modelo educativo de la clase inversa para desarrollar los procesos cognitivos en los estudiantes de educación secundaria”, cuyo objetivo general es determinar si el empleo de la estrategia del Aprendizaje Basado en Equipos (ABE), en el modelo educativo de la Clase inversa, ejerce influencia significativa en la mejora de los niveles de aprendizaje cognoscitivo de la taxonomía de Bloom en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E.P. San Luis de Borja.

Este estudio incluye el paradigma positivista con una metodología cuantitativa, con una muestra de 40 estudiantes, divididos en dos grupos el experimental y el de control, estableciendo relaciones de causa-efecto. En este trabajo, se aplicó técnicas e instrumentos cuantitativos de recolección de datos. Se concluye, que la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Equipos, en el modelo educativo de la Clase inversa, influye significativamente en el desarrollo de los procesos cognoscitivos de orden superior, analizar, evaluar y crear, estableciendo mayor tiempo de interacción con los estudiantes de acuerdo a las necesidades personales, con el apoyo y motivación del docente. Además, permitió el establecimiento de grupos de trabajo promoviendo el aprendizaje colaborativo a través de la reflexión y el debate, la retroalimentación y el diseño de los materiales didácticos para aplicarlos en el aula.

La investigación propuesta por el autor, hace referencia sobre una investigación de carácter positivista con una metodología cuantitativa y con un enfoque cuasi-experimental, aplicado a estudiantes de tercer grado de secundaria, aplicando el Aprendizaje Basado en Equipos en el marco del Modelo pedagógico: Aula invertida, que desarrolla significativamente los procesos cognoscitivos de orden superior establecidos por Bloom: analizar, evaluar y crear; lo que no se logra con una estrategia

de la educación tradicional. Además, contar con una taxonomía educativa, como la de Bloom guiaría la planificación y elaboración de la estructura de los contenidos de cada asignatura y así se trabajaría con más orden y eficacia, siendo conocedores de que cada nivel cognoscitivo se irá cumpliendo en forma ascendente.

Sierra y Dimas (2018) de Colombia, realizaron el estudio titulado “Evaluación del uso del método *Flipped classroom* o Aula invertida en el aprendizaje de la Química: estudio de caso en la institución educativa Lacides C. Bersal de Lorica”, cuyo objetivo general es evaluar el uso del método Aula invertida a partir de los desarrollos logrados, con la vinculación de las tecnologías en el aprendizaje de la Química del grado décimo de la institución mencionada, se establece una investigación cualitativa con un enfoque de estudio de caso, con una muestra formada de 28 estudiantes y un docente responsable del curso, aplicando técnicas de recolección de datos como observación directa, encuestas, test y notas de campos.

Los resultados logrados presentan mejoras en la motivación, interés por la clase y la asimilación de los temas de Química detallados en clase con lenguaje contextualizado, lo que obtuvo gran aceptación por parte de los estudiantes, ya que el aprovechamiento de la plataforma educativa GoConqr, facilitó el aprendizaje interactivo que fomenta el Modelo pedagógico: Aula invertida.

El trabajo realizado por los autores, nos dan a conocer una investigación de carácter cualitativo con un enfoque de caso, aplicada a estudiantes y al docente del grado décimo del curso de Química, aplicando el Modelo pedagógico: Aula invertida, mediante una plataforma educativa virtual GoConqr, con actividades interactivas entre docente y estudiantes, mejorando la motivación, interés y el aprendizaje de la Química.

Quinga Tupiza (2018) de Ecuador, hace el estudio titulado “Aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias naturales del bloque 4 en 8vo EGB superior en la institución educativa Abdón Calderón, periodo 2017-2018”, cuyo

objetivo general es diseñar una plataforma virtual con base a la metodológica Aula invertida en la enseñanza-aprendizaje de Ciencias naturales del bloque cuatro: El ambiente de los seres vivos, en octavo de educación general básica de la institución educativa señalada, a partir de una investigación socio-educativa con un enfoque cualitativo, con base a una población de 263 estudiantes, basándose en plataformas virtuales, vídeos, blogs, encuestas online, etc. Este impacto de cambio fomenta la responsabilidad y participación activa de los estudiantes de acuerdo a su contexto en beneficio de los estudiantes, docentes, autoridades y padres de familia de la institución educativa Abdón Calderón.

La autora, se refiere a una investigación socio-educativa con un enfoque cualitativo, para el diseño de una plataforma virtual con base al Modelo pedagógico: Aula invertida, relacionando la tecnología para la asignatura de Ciencias naturales, en el tema: El ambiente de los seres vivos, con un impacto favorable de cambio de modalidad en el proceso educativo, en beneficio de los estudiantes del centro educativo.

En nuestro país, este innovador modelo está tomando fuerza gracias a las políticas públicas establecidas en el Plan nacional del buen vivir a nivel superior y postgrado, no obstante, todavía esta metodología no ha conseguido representatividad, sin embargo, parece que esta idea está cobrando cada vez mayor interés, animando a docentes e investigadores a poner en práctica esta dinámica y que sus resultados sean en beneficio de la educación ecuatoriana.

Fundamentación Pedagógica

El Modelo pedagógico: Aula invertida contribuye al estudio directo fuera del aula y a utilizar el tiempo en actividades de aprendizaje significativo e individualizado, propagando las interacciones entre el docente y estudiantes.

En este modelo, el docente asume el rol de guía durante el proceso de aprendizaje de los alumnos y deja de ser la fuente principal de conocimiento. Facilita actividades y experiencias para el desarrollo del pensamiento crítico en la solución de problemas de forma individual y colaborativa.

La integración de la tecnología permite a los docentes grabar y narrar las presentaciones desde su computadora, crear videos o seleccionar lecciones de sitios de internet que ayuden a interpretar los contenidos que se están analizando. Este tipo de materiales de fácil acceso pueden ser usados por los estudiantes en el momento y lugar que lo requieran y tantas veces sea necesario para llegar mejor preparados a la clase. Los profesores aprovechan esta situación para destinar más tiempo para realizar investigaciones, trabajar en proyectos en equipos y comprobar la comprensión de los temas de cada estudiante.

Red de inclusiones conceptuales

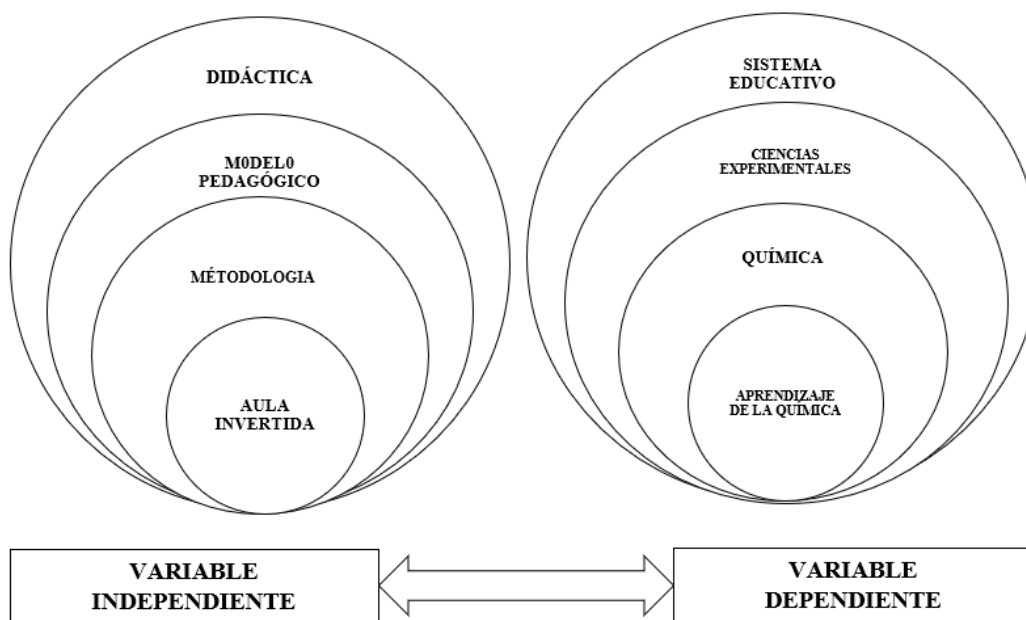


Gráfico 2.- Red de inclusiones conceptuales
Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Investigador

Constelación de ideas de la variable independiente

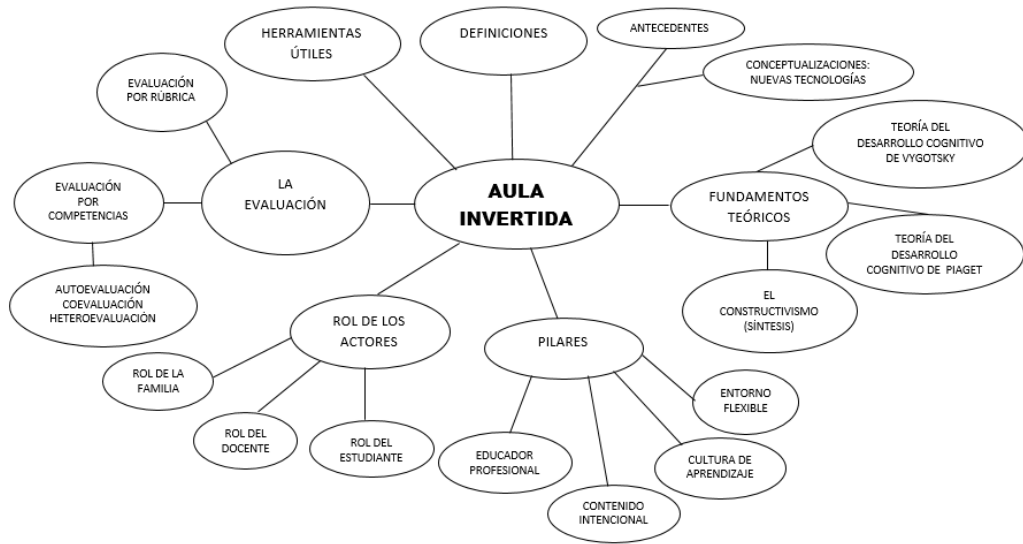


Gráfico 3.- Constelación de Ideas-Variable Independiente
 Elaborado por: Tulio Bastidas
 Fuente: Investigador

Constelación de ideas de la variable dependiente

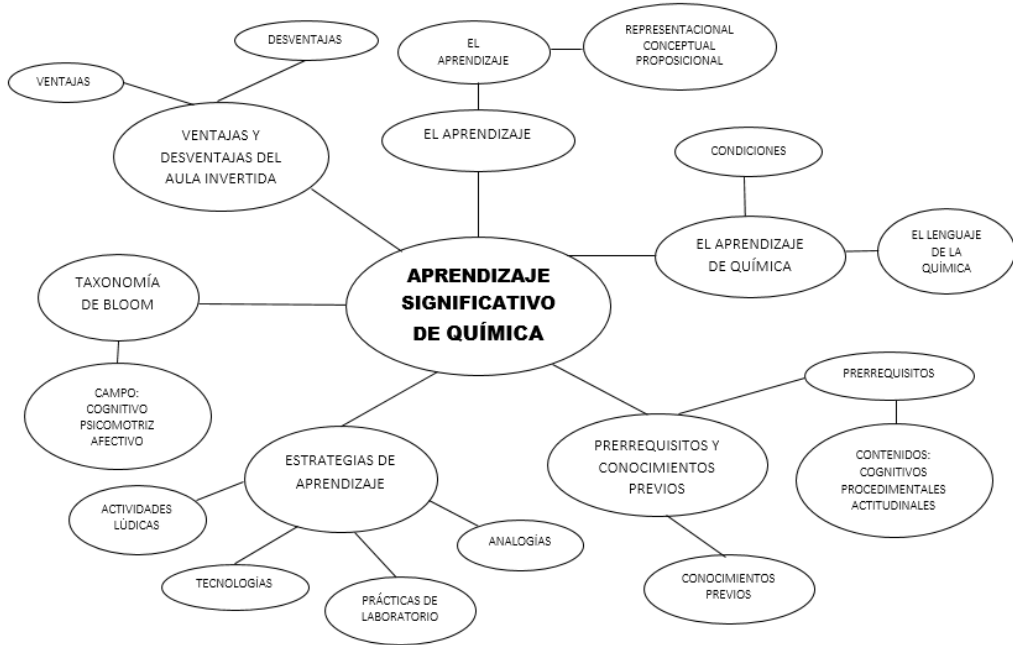


Gráfico 4.- Constelación de Ideas-Variable Dependiente
 Elaborado por: Tulio Bastidas
 Fuente: Investigador

DESARROLLO DE LAS CATEGORÍAS FUNDAMENTALES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: AULA INVERTIDA

Definiciones

El Modelo Pedagógico: Aula invertida, también conocida como “*Flipped classroom*”, “Aula volteada” o “Aula inversa”, se distingue por ser una metodología que ha renovado modelo tradicional de aprendizaje, dando importancia a la práctica, no obstante, todavía no tiene una definición específica, razón por la que a continuación se expresan algunas definiciones, como:

Quiroga (citado en Vidal, Rivera, Nolla, Morales y Vialart, 2016) la define como:

Un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa mueve desde un espacio de aprendizaje colectivo a un espacio de aprendizaje individual al estudiante, y el espacio de aprendizaje colectivo resultante, se transforma en ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, donde el docente guía a los estudiantes a medida que él aplica los conceptos y participa creativamente en el tema.

García-Barrera (2013) define como: Un modelo pedagógico que transforma ciertos procesos que de forma habitual estaban vinculados exclusivamente al aula, transfiriéndolos al contexto extraescolar. Es decir, invierte la forma tradicional de entender una clase: aquellas actividades ligadas principalmente a la exposición y explicación de contenidos pasan a ofrecerse fuera del aula, por medio de herramientas tecnológicas como puede ser el vídeo o el podcast, o sencillamente internet. De esta forma, el tiempo escolar se dedica fundamentalmente a la realización de las actividades que verdaderamente importan para el aprendizaje, como pueden ser los ejercicios prácticos, la resolución de dudas y problemas, los debates, los trabajos en pequeño o gran grupo, el aprendizaje por descubrimiento, la coevaluación y autoevaluación, etc. (pp. 2-3)

Opazo, Acuña y Rojas. (2016) definen al Aula invertida como: “Una metodología de enseñanza aprendizaje que aplica las tecnologías de la información y comunicación (TIC) e invierte las actividades que tradicionalmente se realizan en clases, con las actividades que los estudiantes realizan fuera del aula” (p. 90).

Considerando las definiciones anteriores, el Modelo pedagógico: Aula invertida, permite generar interés en el aprendizaje significativo, haciendo uso de la tecnología como una innovadora forma de transmisión de información y generación de conocimiento y desarrollo de autonomía en el aprendizaje. Además, la clase se centra en el estudiante más no en el docente, por lo que el estudiante es responsable de su propio aprendizaje. El docente guía y facilita la retroalimentación a sus dudas y evaluaciones correspondientes.

Antecedentes

Con la globalización y la incorporación de las TIC en la educación, se ha visto la necesidad de replantearse nuevos modelos educativos de enseñanza y aprendizaje e innovadores ambientes de clase, en tal sentido aparece un nuevo Modelo pedagógico: Aula invertida, cuyos antecedentes sobre esta experiencia de enseñanza y aprendizaje según La Madriz y Mendoza, (2018) se resume en lo siguiente:

Entre las tentativas iniciales de la puesta en práctica del Aula invertida, se atribuye a Wesley Baker (1982), con el sistema *Learning Management System* (LMS), que consistía en comunicar conferencias y clases en una plataforma de internet. Luego, Mazur (1991), empleó el método *Peer Instruction* (instrucción entre pares), utilizando la tecnología asistida para obtener respuesta de los estudiantes en relación a un material antes revisado, aprovechando el tiempo en el aula para desarrollar habilidades en lugar de la toma de apuntes o recordar hechos. Posteriormente Baker, Lage, Platt y Treglia (2000), aplica el modelo *The Inverted classroom* que consistía en revisar conferencias

antes de clase y el tiempo de clase se destinaba a resolver dudas y trabajar en pequeños grupos de estudiantes.

Asimismo, para el 2001 Strayer estudió los resultados de la Aula invertida, con estudiantes de matemáticas y estadística, agrupando a los estudiantes en dos clases diferentes, una en donde se mantenía la clase tradicional y la otra, se aplicaba el modelo Aula invertida, provocando innovación, cooperación y coordinación de los estudiantes de las actividades dentro y fuera de la clase. Una experiencia similar, fue dispuesta por Day y Foley (2006), a estudiantes de postgrado divididos en dos clases diferentes, dando instrucciones mediante la web, fuera del horario de clase, concluyendo que el uso de esta metodología, mejoraba las calificaciones al finalizar el curso.

Finalmente, entre los años 2007, 2008 y 2009, Bergmann y Sams, difundieron y emplearon el Aula invertida desde la publicación de sus clases en video en el internet, empleadas para los estudiantes que no acuden a clase por cualquier razón, de esta forma los estudiantes tenían la posibilidad de revisar el contenido de la clase a distancia, realizar ejercicios y prácticas, ampliar la información a través del internet, destinando la clase presencial para revisar los progresos, aclarar dudas, realizar experimentos y otras actividades con diferentes técnicas, en relación a los objetivos establecidos en cada clase. El Modelo pedagógico: Aula invertida, se fue perfeccionando y al crecer el interés de otros docentes, a partir del 2017, se disponen los vídeos y podcasts en Youtube promoviéndolo con éxito.

Conforme a lo expuesto, constantemente se está propiciando un cambio en la educación de la época tradicional a la época digital, con la aplicación de las TIC, promoviendo así, el desarrollo de las habilidades intelectuales, reflexivas y críticas de los estudiantes y docentes.

Conceptualizaciones: nuevas tecnologías

La inclusión de las nuevas tecnologías en la educación, permite la aplicación de métodos de enseñanza y aprendizaje motivantes y desafiantes, para renovar los contenidos de cada asignatura, la metodología, las prácticas y los medios de transmisión de los conocimientos, a fin de poner en práctica modelos pedagógicos innovadores a nivel internacional como es el Aula invertida, que facilita el desarrollo del pensamiento creativo y crítico de los estudiantes de acuerdo a los requerimientos de una sociedad inmersa en la tecnología de la información y comunicación.

Es por eso que según Martínez, Esquivel y Martínez (2014) indican que en el ámbito educativo, si bien el uso de las tecnologías de la información y la comunicación se empezó como apoyo didáctico, actualmente adquiere tareas mucho más importantes, como brindar mayor cobertura de la oferta educativa, permitir el intercambio de conocimientos y vincular comunidades de aprendizaje. Como base de lo anterior, servir de medio para la adquisición de las competencias digitales que el ciudadano del siglo XXI debe ostentar.

Además, las TIC incorporan a la educación una doble encomienda: mantenerse a la altura de las nuevas necesidades de los ciudadanos digitales con la anexión de esquemas de aprendizaje autónomo y aportar herramientas de inclusión y alfabetización digital entre los menos favorecidos.

Las razones anteriores ofrecen un contexto de divulgación de nuevos modelos educativos respaldados por las TIC, parecen estar teniendo cada vez mayor preferencia en el aprendizaje de los estudiantes y en la adquisición de competencias. El Aula invertida, ofrece una nueva posibilidad de respuesta a las necesidades de los estudiantes mediante la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación, favoreciendo la interacción y participación de docentes y estudiantes en las aulas.

Con base a la necesidad de reformar los enfoques de instrucción aplicados en las instituciones educativas y estimar la aplicación de las TIC, es oportuno destacar la importancia del Modelo pedagógico: Aula invertida que invierte las actividades típicas de la clase, la exposición de contenidos por el docente y la realización de las tareas en la casa, prácticas de la educación tradicional, es así, que en esta nueva práctica innovadora las tareas se ejecutan en la clase y los contenidos programados se aprenden fuera de clase, de este modo, el tiempo se reajusta dentro y fuera de clase, y el estudiante es responsable de su propio aprendizaje con la guía del docente, según Bergmann y Sams (2012) citado en Merla y Yañez (2016).

No obstante a todo lo mencionado, se debe reconocer que los beneficios del Aula invertida, aún no están sustentados por investigaciones trascendentes especialmente en nuestro país, sin embargo su implementación ha logrado representatividad, ya que, está adquiriendo mayor interés y su estudio comienza a sistematizarse y a dar buenos resultados, animando a docentes e investigadores a poner en práctica el Aula invertida y sus resultados para aprovechar sus ventajas en el proceso educativo ecuatoriano.

Fundamentos teóricos

La presente investigación se fundamenta en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, de Vygotsky y en el constructivismo.

Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget

Para entender como el estudiante interpreta el mundo a diferentes edades, Rafael Linares (2007-2008), indica que la Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, radica en cambios de la forma en que se organiza el conocimiento, para lo que planteó dos principios esenciales que orientan el desarrollo intelectual: la organización y la adaptación. Conforme avanza la edad del estudiante, las actividades físicas y operaciones intelectuales se integran y se reorganizan estableciendo conocimientos

más complejos y flexibles de acuerdo al contexto educativo. La adaptación se da a través de la asimilación, que modifica la información nueva para incorporarla a la ya existente, y de la acomodación, que modifica los esquemas mentales para interpretar la nueva información.

Para el desarrollo cognitivo, según Piaget, intervienen cuatro factores: la maduración física, experiencia física con el ambiente, difusión social de información y conocimientos y el equilibrio, para conservar la organización, estabilidad del ambiente y alcanzar un nivel intelectual superior.

Con respecto a las etapas del desarrollo, el conocimiento y el pensamiento evoluciona de acuerdo a la edad, que sigue un orden determinado, con un conjunto de características propias, jerárquicamente inclusivas y su transición entre ellas es gradual, con un tiempo de duración considerando la variación personal y cultural.

Tabla 1.- Etapas de la teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget.

Etapa	Edad	Característica
Sensoriomotora El niño activo	Del nacimiento a los 2 años	Los niños aprenden la conducta propositiva, el pensamiento orientado a medios y fines, la permanencia de los objetos.
Preoperacional El niño intuitivo	De los 2 a los 7 años	El niño puede usar símbolos y palabras para pensar. Solución intuitiva de los problemas, pero el pensamiento está limitado por la rigidez, la centralización y el egocentrismo.
Operaciones concretas El niño práctico	De 7 a 11 años	El niño aprende las operaciones lógicas de seriación, de clasificación y de conservación. El pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real.
Operaciones formales El niño reflexivo	De 11 a 12 años y en adelante	El niño aprende sistemas abstractos del pensamiento que le permiten usar la lógica proposicional, el razonamiento científico y el razonamiento proporcional.

Elaborado por: Aurelia Rafael Linares

Recopilado por: Tulio Bastidas

Fuente: http://www.paidopsiquiatria.cat/archivos/teorias_desarrollo_cognitivo_07-09_m1.pdf

Teoría del desarrollo cognitivo de Vygotsky

Para entender las perspectivas sociales que contribuyen a que los estudiantes adquieran habilidades intelectuales, Carrera y Mazzarella (2001), señalan que la Teoría del desarrollo cognitivo de Vygotsky, se concreta en los siguientes aspectos más relevantes: desarrolló un enfoque general que comprendiera a la educación en un proceso de desarrollo psicológico evolutivo en campos como el desarrollo sociocognitivo de la primera infancia, aparición del lenguaje y la comunicación, construcción del lenguaje escrito y otros aspectos.

Vygotsky, en su teoría hace énfasis en las relaciones del individuo con la sociedad, afirmando que para entender el desarrollo del estudiante debe conocerse su origen cultural y que la evolución de su pensamiento se debe a la influencia cultural y de las actividades sociales. Para estimular el desarrollo intelectual de los niños y jóvenes, los adultos deben responsabilizarse en compartir sus experiencias y conocimientos.

Mediante las actividades sociales, el estudiante integra a su pensamiento el lenguaje, modalidades de conteo, la escritura, el arte y otros conocimientos sociales. El desarrollo del conocimiento se lleva a cabo a medida que se interioriza los resultados, es decir, cuando se construye una representación interna cognitiva de las acciones físicas o de las operaciones mentales realizadas, para poder controlar su actitud y su pensamiento. Además, se debe considerar la historia cultural y la experiencia personal.

En su perspectiva, Vygotsky considera que el conocimiento se construye a medida que los niños y adolescentes interactúan entre sí y con otras personas que poseen más conocimientos, por lo que recordar, resolver problemas y planear, son procesos mentales de origen social.

Cada individuo nace con ciertas habilidades mentales elementales como la percepción, la atención y la memoria, que gracias a la interacción se convierten en funciones mentales superiores.

Finalmente, en la formación educativa se espera que los estudiantes sean capaces de integrar la teórico con la práctica, lo que constituye una dificultad para ellos. En sentido, Venet y Correa (2014) indican que el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) constituye una de las aportaciones más importantes de Vygotsky a la educación, considerado un instrumento eficaz para favorecer la integración teórica-práctica, ya que está relacionando el desarrollo y aprendizaje.

En este contexto, hay que tener en cuenta que un estudiante a medida que adquiere nuevas destrezas y habilidades, esta zona avanza progresivamente, por lo que docentes y padres deben proporcionar oportunidades educativas de aprendizaje continuo que pueden realizar por sí mismos, con la orientación necesaria. Posteriormente, el docente puede ir suspendiendo lentamente el apoyo y las herramientas pertinentes, con lo que el estudiante será capaz de completar las actividades de forma autónoma y sin ayudas.

El constructivismo (síntesis)

La educación, en los últimos años ha experimentado cambios debido a los progresos científicos y tecnológicos, sin embargo, el proceso educativo vigente en nuestro país, no responde a las necesidades e interés actuales de la sociedad, resultando un discurso carente de una política definida, coherente y clara, lo que ha propiciado poner en práctica nuevas corrientes educativas que contribuyan al aprendizaje y al desarrollo holístico de los estudiantes.

En este sentido, quizás uno de los hechos más importantes de los últimos años es la concepción constructivista, que según Coll (1997) (citado en Coloma y Tafur, 1999) afirma que:

El conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino que es un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada por la mente que va construyendo progresivamente modelos cada vez más complejos y potentes. (p.219).

Por tanto, el conocimiento es producto de la asociación de los enfoques de las diversas teorías del aprendizaje, de la psicología cognitiva y de la instrucción, que no siempre coinciden, ya que responden a las diversas formas de aplicación y conocimientos sobre la naturaleza y funciones de la educación, por parte de quienes van construyendo nuevos paradigmas educativos.

Según Sánchez Martínez (2019) indica que el constructivismo es un “meta-concepto”, que es un modo diferente de pensar con respecto a conocer y aprender. Existen diferentes perspectivas de constructivismo, unidas por la creencia de que el aprendizaje es un proceso activo, único para cada persona, que construye relaciones conceptuales y da significados a partir de la información y experiencias que ya tiene el estudiante en su memoria. Igualmente, pretende que cada estudiante construya su propio conocimiento en forma particular y colectiva, dando significado al conocimiento adquirido.

En definitiva, el constructivismo se concentra en la adquisición de nuevos conocimientos que sustituyan a los antiguos, y que los conocimientos previos facilitan el aprendizaje significativo, enseñando el camino para el cambio y convirtiéndose en un proceso activo de elaboración y construcción de conocimientos a partir de la propia experiencia e interacción de los estudiantes con sus compañeros, docentes y su entorno.

De acuerdo con Serrano y Pons (2011) manifiestan que el constructivismo en educación es producto de la contribución de diferentes fuentes, como la filosófica, que se inicia con el movimiento de Kant con sus preguntas clásicas ¿qué?, ¿por qué? y ¿qué conocemos?, no obstante, los aportes más importantes son la fuente psicológica de

Piaget, cuando admite que un conocimiento da lugar a otro más complejo, y la fuente pedagógica activa, que defiende la importancia de la actividad en el aprendizaje, de Montessori, Decroly, Pestalozzi, Freinet y Dewey.

Además, se debe señalar los aportes de Ausubel con la visión de una teoría de la asimilación y la vinculación con los conocimientos previos, que destaca al aprendizaje significativo, como fundamento integrador, y a Vygotsky con la perspectiva cultural y cooperativa en el aprendizaje.

Por lo que el constructivismo se basa esencialmente en las contribuciones del cognitivismo de Piaget que se basa en la psicología y la epistemología genética y la de orientación socio-cultural (constructivismo social) apoyada por las ideas y planteamientos de Vygotsky, que han generado interés en la ejecución de mejores prácticas pedagógicas y comprensión de los procesos de aprendizaje en beneficio de los estudiantes.

Pilares del aula invertida

Para que se produzca el aprendizaje bajo el Modelo pedagógico: Aula invertida, según Hamdan (2013) (citado en Asens Munte, 2015) tiene que tener cuatro pilares, establecidos mediante las siglas en inglés **FLIP** (*Flipped classroom*) de un entorno flexible (*Flexible environment*), cultura de aprendizaje (*Learning culture*), contenido intencional (*Intentional content*) y educador profesional (*Professional educator*).

Entorno flexible.- Los docentes dan libertad de actuación suficiente a los estudiantes para adecuar su ritmo de aprendizaje en espacios adaptables y eligen cuándo y dónde aprender, ya que el ritmo del proceso educativo lo marca el aprendizaje más no la enseñanza. Además, los docentes son flexibles en sus atenciones, en los períodos de aprendizaje y en la evaluación de los estudiantes.

Cultura de aprendizaje.- Se cambia deliberadamente el proceso educativo, donde el estudiante se constituye el centro de atención, y el tiempo de clase se destina a revisar los temas de clase con más profundidad y generar oportunidades de aprendizaje por parte del docente. Los estudiantes contribuyen activamente en la elaboración del conocimiento y valoran su propio aprendizaje de manera muy significativa.

Contenido intencional.- Se refiere a la evaluación de los contenidos a impartir y los recursos a utilizar dentro y fuera del aula, para la mejor comprensión de conceptos, procedimientos, habilidades, aptitudes y valores. Los docentes buscan y aplican metodologías y estrategias activas, para aprovechar al máximo el tiempo de clase y mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Educador profesional.- Mediante la observación continua del desarrollo holístico de los estudiantes, el docente realiza la evaluación y proporciona oportunamente la retroalimentación. Los docentes reflexionan sobre su práctica educativa, interactúan entre sí y aceptan la crítica constructiva y toleran los problemas que se presenten dentro y fuera del aula. De esta manera, a través del uso y aplicación de las herramientas tecnológicas y otras, las actividades escolares concebidas como “tareas”, pueden ser cumplidas fuera del aula, mediante el trabajo colaborativo, resolución de problemas y elaboración de proyectos.

Por tanto, esto constituirá una situación de mejoramiento en su profesión docente y que los estudiantes apliquen los conocimientos en acciones de mejoramiento personal y social, en lugar de desarrollar tareas conducidas a la repetición memorística sin ninguna significación.

Rol de los actores

Con la finalidad de establecer una educación de calidad que pueda mejorar el nivel académico de los estudiantes, es necesario el conocimiento del rol de sus actores: docente, estudiante y la familia que a continuación se detalla.

Rol del docente

A lo largo de los últimos años, la actividad del docente como comunicador de conocimientos para que los estudiantes memoricen, ya no funciona, por lo tanto, resulta necesario un cambio, ya que al aplicar el aula invertida según Achútegui (2014) indica que “no seremos los transmisores estrictos de conocimiento, sino los facilitadores de la adquisición de información por parte del estudiante” (p. 26). Al respecto, el docente adquiere el rol de organizador y guía del aprendizaje, ya que el estudiante es el protagonista de las clases, apoyando y proporcionando los recursos necesarios para el aprendizaje a su propio ritmo.

Además, Viñals y Cuenca, (2016) señalan que el desarrollo tecnológico, ha provocado el cambio de la manera de aprender y por ende la forma de enseñar debe adaptarse, de ahí, que el docente es quien acompaña al estudiante en su aprendizaje, por lo que es necesario que adquiera un perfil en relación a la nueva realidad. Esto implica que tanto el docente como las metodologías deben adecuarse, ya que los estudiantes nativos digitales demandan una educación de acuerdo a sus necesidades e interés.

Los docentes conocedores de la actual situación de los cambios y características de la actual generación de estudiantes, muchos por iniciativa propia han decidido renovarse para seguir preparando al estudiantado en el mundo que les toca vivir, no obstante, también se presentan reacciones contrarias provocando rechazo al uso de las tecnologías que influyen en la vida de cada persona y en el proceso educativo. Esto se

presenta por cierto temor a uso de la tecnología y sus consecuencias, ya que no se ha proyectado las ventajas dando lugar a la inseguridad. En definitiva, el docente tiene la función de coordinar y facilitar el aprendizaje y mejorar la calidad de vida de los estudiantes.

La nueva forma de educar, requiere una transformación de la profesión docente y adquirir nuevas competencias profesionales en el aspecto pedagógico, científico y cultural, es decir, la nueva época requiere un profesional innovador y distinto.

Rol del estudiante

Al hablar sobre el aula invertida, se aplica una serie de recursos interactivos prácticos y funcionales, ya que, al ser novedosos, resultan motivantes para los estudiantes, razón por la que según Achútegui, S. (2014) indica que “Adquieren un papel activo y constructivo en la adquisición de contenidos. Fuera del aula y antes de cada lección, los alumnos tienen que trabajar de manera independiente los contenidos facilitados por el docente para que los vayan familiarizando” (p. 26). Al respecto, este modelo incluye a los estudiantes en su propio aprendizaje, volviéndoles sujetos activos y reflexivos en base a sus propios argumentos.

El Modelo pedagógico: Aula invertida, es mediada por las TIC, razón por la que Rugeles, Mora y Metaute (2015) destacan que entre algunas de las características del rol del estudiante se relacionan con la autogestión, que se evidencia en la autodisciplina, autoaprendizaje, trabajo colaborativo, análisis crítico y reflexivo, para razonar sobre las consecuencias que producen sus acciones. De lo que se concluye, que el rol del estudiante es de un individuo activo, dirigir su propio aprendizaje con gran responsabilidad en sus actividades académicas y personales, con aptitud de optimizar el tiempo y los recursos disponibles, y además deberá actualizarse día a día con relación uso y manejo de las TIC.

Rol de la familia

El rol de la familia en la educación es un punto de controversia, por lo que Fresco, J. (2015) manifiesta que desde algunos años se percibe la separación de la familia y el centro escolar, evitando la responsabilidad de su rol que ejercen en la educación de sus hijos e hijas, además el irrespeto a los docentes y a sus apreciaciones. Razón por la que el rol de la familia debe volver a hacerse presente y colaborar en la educación, ya que es el primer entorno educativo.

Los problemas escolares de los estudiantes están relacionados con situaciones familiares, por eso el rol familiar debe ser analizado y considerado desde el centro escolar.

Gracias a la aplicación del Modelo pedagógico: Aula invertida, la familia puede involucrarse en el quehacer de sus hijos y hacer sugerencias en el mundo educativo. El uso de las TIC, hace posible la comunicación directa con los docentes y estar atentos a las actividades que deben cumplir los estudiantes en casa, en forma individual o con sus compañeros, para después llevar las dudas a la clase en donde el docente ayudará a resolverlas. Esto, mejorará la socialización, el trabajo en equipo y el aprendizaje significativo.

La Evaluación

Para docentes y estudiantes, se presenta un condicionante en el proceso educativo, que es el modo de realizar la evaluación. En términos generales, se presentan tantas definiciones de evaluación, por lo que es importante considerar lo que Maccario (1989) (citado en Drago, 2017) indica: “Evaluación es el acto que consiste en emitir un juicio de valor, a partir de un conjunto de informaciones sobre la evolución o los resultados de un alumno, con el fin de tomar una decisión”. Además, García (1989) (citado en Drago, 2017) también manifiesta que: “La evaluación es una actividad o proceso

sistemático de identificación, recogida o tratamiento de datos sobre elementos o hechos educativos, con el objetivo de valorarlos primero y, sobre dicha valoración, tomar decisiones”.

Con el aporte de estos autores y otros, se puede mencionar que en todo proceso evaluativo educativo se distingue la aplicación de instrumentos específicos, exposición de los niveles de logro o desempeño y la toma de decisiones.

La evaluación para el aprendizaje, va más allá de las definiciones y no debe reducirse al control de lo que hace el estudiante y regirse a una calificación, sino, que debería centrarse en ayudar a los estudiantes a aprender de tal manera que la evaluación sea parte del aprendizaje.

Si aplicamos un modelo pedagógico innovador, es lógico evaluar el aprendizaje de otra manera diferente a la tradicional, razón por la que se utilizará la evaluación por competencias y rúbricas, es porque son las más coherentes con este modelo, en forma continua y formativa en el aprendizaje significativo de la Química.

Evaluación por competencias

Se comprende como competencia, a los conocimientos, las actitudes, y las destrezas necesarias para desempeñar una actividad dada. Por tanto, Himmel (2003) manifiesta que la evaluación fomenta “la participación de profesores y alumnos a través de la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación, dando mayor oportunidad a que los resultados efectivamente sean utilizados en el mejoramiento del aprendizaje, de la enseñanza y de la formación en general” (p. 210). La aplicación especial de la autoevaluación y coevaluación, para que sean efectivas y serias deben estar ayudadas de algún tipo de instrumento o pauta, para que sean justas y reflexivas.

De acuerdo a Tobón Tobón (2006) la evaluación precisa de tres procesos interdependientes: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Autoevaluación.- Proceso mediante el cual la persona valora sus propias capacidades referentes a los propósitos formativos, criterios de desempeño, saberes esenciales y evidencias necesarias. Así, el estudiante asume su autonomía y aporta información útil para ser reconocido por sus logros. La autoevaluación tiene como componentes: el autoconocimiento y la autorregulación. El autoconocimiento, hace referencia al diálogo reflexivo de cada individuo consigo mismo, posibilitando adquirir conciencia de la construcción de las competencias necesarias y de cómo se van construyendo. La autorregulación, es la participación constante y analizada en la orientación de la elaboración de las competencias conforme a un plan diseñado.

Coevaluación.- Proceso mediante el cual los estudiantes valoran entre sí sus capacidades, acorde a criterios previamente establecidos. De este modo, cada estudiante recibe retroalimentación constructiva de sus pares respecto a su aprendizaje y desempeño, evitando la sanción y la culpabilización.

Heteroevaluación.- Consiste en la valoración que hace el docente de las competencias de los estudiantes, de acuerdo a los logros y a las mejoras requeridas a través de parámetros acordados. Por ende, reconoce el aprendizaje del estudiante por mínimo que sea, conforme sus múltiples actividades de desempeño e inteligencia.

Considerando lo anterior, es recomendable emplear entre otras las siguientes técnicas más importantes: la observación, entrevistas focalizadas, diario de campo, pruebas de ejecución y ensayos; y, entre los instrumentos tenemos: cuestionarios de preguntas abiertas, pruebas de conocimiento (tipo test), pruebas de competencias cognitivas, lista de cotejo y escalas de valoración.

En general, la evaluación por competencias no puede concebir como objetivo diferenciar a estudiantes como competentes o no competentes, lo que posibilitaría la competitividad entre sí y dificultaría la cooperación, sino, que debe reconocer que los estudiantes tienen diferentes potencialidades y su desarrollo depende de los recursos, oportunidades y características del contexto donde viven, considerando como fines: la formación, la promoción, la certificación y la mejora de la docencia.

Evaluación por rúbrica

El diseño de instrumentos de evaluación, según Vargas Beltrán (2017) indica que es un desafío para el docente, ya que se presentan limitantes ante los elementos que los constituyen, la manera de estructurarlos y la aplicación a darles en el aula. El instrumento más usado es la rúbrica, que se resume en una tabla o matriz de doble ingreso donde se especifican criterios y niveles de calidad de una tarea, un objetivo o competencia que se están desarrollando.

Se presenta las rúbricas analíticas que favorecen la evaluación de actividades y productos específicos y las holísticas que permiten llevar a cabo una evaluación más general del desempeño del estudiante.

Estas rúbricas presentan ventajas para el estudiante, ya que puede autogestionar su aprendizaje debido a que está enterado de qué y cómo va a ser evaluado. Por otra parte, la evaluación es equitativa y clara de carácter cualitativo y en muchos casos acompañada de su equivalencia cuantitativa como ensayos, exposiciones, producción de textos, actividades de campo, entre otras, caracterizadas por sus interpretaciones diversas. También, permiten evaluar las habilidades y competencias de cada estudiante de acuerdo al nivel de alcance de cada una de ellas.

Construir rúbricas no es fácil, pero su aplicación es importante para que maestros, estudiantes y padres de familia, comprendan los procesos de evaluación del

aprendizaje. Es necesario implementar capacitación para los docentes a fin de aprender a diseñar y generar rúbricas de evaluación en cada área del conocimiento y darlas a conocer previamente a los estudiantes.

Efectivamente, las rúbricas son herramientas óptimas para evaluar el trabajo del estudiante, que detallan características específicas de un producto, proyecto o tareas en los diferentes niveles de aprendizaje, a fin de explicar lo que se espera del trabajo del estudiante, valorar su cumplimiento y de favorecer la retroalimentación.

Tabla 2.- Ejemplo de rúbrica

Nombre: _____		Fecha: _____					
Grupo: _____							
Hoja de evaluación de un escrito							
Criterios	5	4	3	2	1	0	Observaciones
Contenido: el tema y la idea central se presentan de forma clara.							
Organización: las oraciones y los párrafos presentan ideas claras; el escrito, en general, presenta secuencia lógica de las ideas (inicio, desarrollo y cierre).							
Vocabulario y gramática: uso adecuado del vocabulario y las reglas gramaticales.							
Ortografía, acentuación y puntuación: la escritura de las palabras y el uso de los signos de puntuación es correcto.							
Escala: 5= Excelente 4= Muy bueno 3= Bueno 2= Deficiente 1= Pobre 0= Muy pobre							

Elaborado por: Beatriz Martín García

Recopilado por: Tulio Bastidas

Fuente: <https://www.rededuca.net/kiosco/wp-content/uploads/R%C3%BAbrica-ehemplo-1.jpg>

Herramientas útiles

Indudablemente, de acuerdo a Sowa (2018) menciona que las nuevas tecnologías han tenido un notable impacto social, profesional y personal en nuestras actividades, que ha causado que adaptemos nuestros aprendizajes para aprovechar todo su potencial, interacción, inmediatez y manejabilidad, de tal manera, el Modelo pedagógico: Aula invertida, afecta directamente a la forma de aprender y asimilar los contenidos por los estudiantes, mediante el vínculo fuera del aula con el docente, quien proporciona los contenidos indispensables para ser revisados en casa, aprovechando el potencial de los recursos audiovisuales.

Además, también cambia la forma en que el docente imparte su clase, pasando a ser el guía de los estudiantes en el aula, a través de diversos métodos, metodologías o planteamientos pedagógicos activos, en el que los educandos son los protagonistas del proceso educativo.

Para aplicar el Modelo pedagógico: Aula invertida, se sugiere utilizar distintas herramientas digitales, que acerquen los contenidos y la tecnología, así tenemos:

- ISSUE, Calaméo: para publicar y hacer libros, revistas y documentos en internet.
- Slideshare, e-maze, prezi, haikudek: para hacer presentaciones y contenidos dinámicos.
- Google Drive: para compartir documentos, presentaciones, evaluaciones, gráficas, hojas de cálculo, formularios, entre otras.
- Edmodo, Google Classroom: plataformas para trabajo a distancia y colaborativo entre estudiantes.
- Pow Toon: presentaciones animadas y videos interactivos.
- Youtube, Vimeo, Movenote: para generar, editar y presentar videos.
- Word Press, Blogger, Bloglo: para editar y generar publicaciones-blogs.

- Padlet, Popplet, Muraly, Glogster: muros colaborativos, presenciales y a distancia.
- Quizzlet, Quizbean, Quizzes, Thatquiz, Proprofs, Quistar, Socrative: para editar evaluaciones en línea.
- Cacao, Goconqr, Mindmeister: en la realización de mapas mentales.
- Educaplay: para diversos recursos educativos.
- Rubistar, rubimaker: para la edición y publicación de rúbricas;
- Aula planeta, Educaplay, Visme.
- Redes sociales: para el intercambio y socialización de información, recursos, datos y contenidos de diferentes formatos, como Facebook, Twitter, Instagram o YouTube.

La aplicación de las herramientas tecnológicas implica esfuerzo y creatividad, sin olvidar que cada docente es la herramienta más importante y las TIC son el medio y no el fin para el aprendizaje significativo de los estudiantes.

DESARROLLO DE LAS CATEGORÍAS FUNDAMENTALES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA

El aprendizaje

El aprendizaje, no es solamente una facultad específica del ser humano, ya que muchos animales en cierto sentido también aprenden, por lo que lo correcto sería hablar de “aprendizaje humano”

Entre una aproximación a la definición de aprendizaje, según Zapata-Ros (2012) indica que es el proceso o conjunto de procesos, por medio del cual o de los cuales se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación.

A esto se tendría que adicionar algunas características exclusivas del aprendizaje, como:

- Proporcionar significado y valor al conocimiento.
- Hacer posible la ejecución del conocimiento en ambientes diferentes al que se adquirió.
- El conocimiento adquirido puede ser representado y transmitido mediante el lenguaje escrito, símbolos, etc., a otros individuos y grupos en otro lugar o en otro tiempo.

En esta y otras apreciaciones acerca del aprendizaje, existe una idea particular, que el aprendizaje es una actividad propia y única del ser humano, afín al pensamiento, a las capacidades de conocer, representar, relacionar, transmitir y ejecutar.

Además, desde el punto de vista del constructivismo, el aprendizaje es activo y continuo, donde el estudiante construye los conocimientos a partir de elementos

personales, experiencia e ideas previas e implícitas, para dar significado (comprender) y representar el nuevo conocimiento adquirido. Como consecuencia cambia el rol del docente, de proveedor de conocimientos a guía o participante en su construcción junto al estudiante. En este sentido, se incluyen los siguientes enfoques teóricos cognitivistas:

Piaget, concibe al aprendizaje en relación al desarrollo de los procesos mentales, que se producen en base a la maduración y experiencia del individuo, que pueden ser espontáneos y continuos, en la obtención de un nuevo proceso de ideas.

Bruner, establece que el aprendizaje es un proceso de descubrimiento ya que el conocimiento se presenta a la persona como un reto, que induce al desarrollo de estrategias en la solución de problemas, para luego llevarlas a nuevas situaciones problemática en diferentes contextos.

Ausubel, indica que el aprendizaje debe ser significativo, en el que el estudiante incorpora el nuevo conocimiento al que ya tenía y lo traduce en un nuevo conocimiento, incrementando así la capacidad de aplicarlo en nuevas situaciones. De esta manera, la estructura cognoscitiva da un soporte o andamiaje para el depósito, proceso e interpretación del conocimiento.

De acuerdo con Gagné, el aprendizaje tiene un carácter social e interactivo, producido por la relación de la persona con su contexto, cambiando sus capacidades, que produce la maduración en el desarrollo del individuo.

Además, debe considerarse a Vygotsky al explicar que los procesos de aprendizaje se desarrollan a partir de la propia persona y de su entorno social, educativo y cultural como aspectos contribuyentes del desarrollo psicológico individual, dando un papel fundamental a las estrategias docentes como dinamizadoras del entorno del estudiante y del educador.

El aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo planteado por Ausubel, propone defender y practicar aquel aprendizaje en el que se provoca un verdadero cambio auténtico en el individuo, por lo que Viera (2003) indica son producidos por los nuevos conocimientos que dan sentido personal y una estructura lógica en los saberes del estudiante, evitando la memorización y mecanización del aprendizaje de contenidos sin significado.

De esta manera, el aprendizaje significativo constituye un conjunto lógico de conocimientos nuevos para impartir ideas y representaciones en la mente del educando, en la construcción de su propio conocimiento y distingue tres tipos de aprendizajes significativos:

Aprendizaje representacional.- Es básico y se asignan significados a determinados símbolos (palabras) a través de sus referentes como objetos, eventos y conceptos.

Aprendizaje de conceptos.- En el que los conceptos expresan particularidades de los referentes por medio de símbolos particulares o categorías.

Aprendizaje proposicional.- En el cual la tarea es aprender lo que significan las ideas expresadas mediante una proposición que constituyen un concepto. Además, este aprendizaje no solo implica aprender el significado de los conceptos sino también el de la misma proposición como un todo.

En el aprendizaje significativo, el lenguaje es el medio de difusión, realización y explicación de los significados que ocurre en la asimilación de la palabra. En la estructura cognitiva de cada individuo se presenta un orden jerárquico de las ideas y conceptos, de tal manera que se adquirirá conceptos específicos y estos en conceptos más generales o a la inversa.

El conocimiento teórico y metodológico proporcionado por Ausubel sobre el aprendizaje significativo, todavía resulta útil en la pedagogía moderna y se puede complementar con otras vías de aprendizaje que se diseñen de acuerdo a las necesidades que tengan los actores educativos en un determinado momento y contexto.

El aprendizaje de Química

La Química es una ciencia que explica las propiedades de la materia a partir de sus partículas, creando conceptos, abstracciones y modelos que interpreta la naturaleza dando una visión coherente de la realidad y también ayuda a predecir la formación de nueva materia no existente, razón por la que Nakamatsu (2012) establece que para la mayoría de estudiantes, los cursos de Química son considerados difíciles por la acumulación de información abstracta y compleja, y para su aprendizaje se deben conocer y dominar su lenguaje y simbología.

No hay duda de que la Química, es una asignatura difícil de aprender, ya que exige de un gran esfuerzo intelectual del estudiante, por la recepción de información de hechos y fenómenos, su interpretación, comparación y contraste con su propio conocimiento y para su aprendizaje significativo debe haber conexión entre el nuevo conocimiento y el ya conocido.

Para cumplir con los objetivos de aprendizaje, no existe el método perfecto, por lo que el docente debe buscar y aplicar las metodologías más adecuadas que permitan facilitar el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo al tema, a los recursos disponibles y de a la actitud y aptitud de los educandos. Finalmente, la evaluación determinará la eficacia de los métodos utilizados.

Además, es importante que el profesor este siempre atento y abierto a las nuevas ideas de abordar los temas de estudio, ya que el proceso enseñanza-aprendizaje no solo se da en el estudiante sino también en el docente.

Condiciones

Para generar el aprendizaje significativo de la asignatura de Química, además de lo establecido por Ausubel, en relación a la actitud significativa del estudiante y del material significativo, de acuerdo a Castillo, Ramírez y González (2013) indican que la condición psicológica debe comprender la estructura cognitiva, la actitud, la afectividad y motivación del estudiante. Su aplicación adecuada por los docentes, influirá en el aprendizaje significativo de la Química y mejorará el rendimiento académico de los estudiantes.

Por otra parte, en la estructura cognitiva del estudiante debe incorporarse la comprensión de los contenidos y la memoria a largo plazo, y lo referente a la funcionalidad puede vincularse con lo afectivo y motivacional. Considerando lo indicado anteriormente a temas específicos de Química, el docente debe realizar un diagnóstico de las ideas previas mediante un diálogo sobre la opinión de un problema específico para concretar actividades de resolución, esto, es cuestionar las propias ideas previas para luego someterlas a diferentes contextos.

De esta manera, el estudiante es capaz de relacionar los conocimientos que tenía con los nuevos de acuerdo a sus experiencias, por lo que es importante que el docente establezca una jerarquía de los contenidos de Química, comenzando de forma deductiva por el concepto y considerando las interrelaciones que tienen entre sí. Una vez que el estudiante ha comprendido los contenidos, se puede aplicar estrategias como el Aprendizaje basado en problemas (ABP), estudio de casos, aprendizaje por proyecto, entre otras, para que valore la funcionalidad de lo aprendido respecto a un tema específico, de esta forma el aprendizaje es funcional, ya que el individuo puede utilizarlo en una situación concreta en su vida cotidiana resolviendo problemas determinados y promoviendo al mismo tiempo la memoria a largo plazo.

Una vez establecidas las ideas, el docente puede aplicar los mapas conceptuales, permitiendo una representación gráfica y resumida de los contenidos y sus interrelaciones para luego aplicando las estrategias tecnológicas, con el objetivo de contextualizar la enseñanza e incrementar la motivación en los estudiantes.

Incorporando a lo anterior, el estudio de casos, es posible aportar datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas que se pueden encontrar a cierto problema. En este sentido, no se debe ofrecer las soluciones al estudiante, sino que las genere, llevándolo a pensar, a contrastar sus conclusiones con las de otros, promoviéndose de esta forma la funcionalidad de lo aprendido, así como también, la memoria a largo plazo.

El lenguaje de la Química

Desde el nacimiento, se siente la necesidad de comunicarse con los demás, y se aprende a hablar y a emplear el lenguaje para la descripción de los objetos del entorno. Al ingresar a la educación formal, el lenguaje se representa por medio de símbolos y se aprende a escribir, y conocemos la existencia de otros lenguajes de diferentes países, el de las matemáticas, el de la computación, entre otras.

Al estudiar Química de acuerdo a Brown, Lemay y Bursten (1998) indican que se aprende a emplear un lenguaje científico especial con base a símbolos, fórmulas, ecuaciones y otros, como también las ideas que han evolucionado para describir y entender la materia, lo que nos permite comprender otras áreas de la ciencia, la tecnología y las carreras profesionales modernas, siendo probable que la Química desempeñe un papel importante en el futuro.

Para poder describir los compuestos químicos y las reacciones que se dan entre ellos de forma precisa y sencilla, la comunidad científica ha visto la necesidad de adoptar un

lenguaje cómodo, fácil de entender y común para todos, independientemente del lugar donde se utilicen.

Prerrequisitos y Conocimientos Previos

Generalmente hay una confusión entre los prerrequisitos y los conocimientos previos, ya que son términos diferentes.

Prerrequisitos

Para Carriazo (2009) los prerrequisitos constituyen los conocimientos, habilidades y actitudes esenciales para iniciar el nuevo aprendizaje. Los contenidos cognitivos, procedimentales y actitudinales, son las condiciones para adquirir los nuevos aprendizajes.

Para cada clase de contenido a abordarse, el estudiante necesita prerrequisitos de las tres clases indicados anteriormente, es así, que un contenido cognitivo tiene uno o más prerrequisitos cognitivos, procedimentales y actitudinales, lo mismo sucede con los demás contenidos.

Con base a lo indicado, es conveniente indicar que los contenidos se han manejado en la educación con poco rigor, claridad y profundidad, así, tenemos que:

Contenidos cognitivos.- Exigen la comprensión del estudiante, establecen las conexiones y la reestructuración de los conocimientos ya obtenidos, a través del contacto con los nuevos, para que tengan significado para sí mismo, es decir, se habla de un proceso de adquisición.

Contenidos procedimentales.- Son los que el estudiante desarrolla cuando practica las habilidades motoras y de pensamiento.

Contenidos actitudinales.- Relacionados con la apropiación y desarrollo de las actitudes y valores por el estudiante.

La garantía de que los estudiantes tendrán los conocimientos idóneos para considerar los nuevos contenidos, está determinada por los prerrequisitos establecidos por el educador, lo que presenta dificultad al comienzo, pero con la práctica el docente será capaz de especificarlos.

Los contenidos deben ser enseñados con antelación, antes de abordar el contenido que los requiera. Por ello, el docente diseña la secuencia de los contenidos considerando los prerrequisitos que se va a enseñar. La secuencia, debe considerar qué debe enseñarse antes de un contenido para que sea posible el posterior aprendizaje.

Los prerrequisitos, son de gran utilidad para el docente, ya que se le hace más fácil su enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, ya que cada tema de clase tiene una base anterior, que hace posible que un simple diagnóstico de los prerrequisitos o con recordar lo aprendido, es suficiente para avanzar con el programa planificado.

Para evaluar los prerrequisitos, el docente debe proponer una evaluación corta, solamente de aquellos ya preestablecidos dirigidos a todo un grupo o en forma individual. No siempre se requiere de una prueba escrita, sino, que se puede idear diversas estrategias, a fin de que se verifique que los estudiantes presentan los prerrequisitos completos y sin los tienen proceder a una nivelación.

Una vez, que el docente conoce quienes son los estudiantes que carecen de los prerrequisitos, debe planificar la nivelación para garantizar que todos los educandos los tengan, para poder trabajar con los nuevos contenidos.

Conocimientos previos

De igual manera Carriazo (2009) señala que los conocimientos que tiene el estudiante sobre un tema nuevo, son los conocimientos previos. Si un estudiante o todos, no tienen conocimientos previos sobre un nuevo tema, o los tienen incorrectos, no es inconveniente para comenzar con el aprendizaje.

Los conocimientos previos, cuando son correctos y precisos, sirven de base para continuar con el nuevo aprendizaje. Además, permiten la desestabilización de los conocimientos incorrectos y no precisos presentados por los estudiantes. La desestabilización, hace que el estudiante al darse cuenta de estar equivocado en lo que sabe, crea la necesidad de aprender correctamente. En este caso, la motivación, es desear y sentir el impulso por saber algo de aquello que no sabe.

Al docente, los conocimientos previos le permiten saber de dónde partir al enseñar, permitiendo conocer la profundidad, precisión y claridad de los conocimientos que poseen los estudiantes. Esto facilita saber en qué puntos del conocimiento debe insistir en explicar, aclarar y ejercitar, para hacer más efectiva su enseñanza y producir aprendizajes más profundos y específicos.

Para los estudiantes, los conocimientos previos habilitan constatar qué saben, qué no saben con precisión y qué conocimientos son válidos. También, al reconocer que sus saberes son imprecisos o incorrectos, sirven como estímulo para procurar aprender y motivarse a saber con precisión.

Estrategias de aprendizaje

Con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje de Química, esta investigación se enfoca en las siguientes estrategias: analogías, prácticas de laboratorio, tecnologías y actividades lúdicas.

Analogías

El término analogía, hace referencia a la relación de semejanzas y diferencias entre elementos diferentes, por lo que es una comparación entre objetos, conceptos o experiencias, estableciendo características particulares y generales.

La Química, es una ciencia que por sus características resulta difícil tanto en la enseñanza y como en el aprendizaje, ya que con ella se trata de explicar hechos y fenómenos macroscópicos con base a explicaciones microscópicas, lo que resulta complicado para los estudiantes por su lenguaje especial y costos.

Es así que Garritz y Raviolo (2007) indican que toda persona para comprender lo desconocido utiliza la analogía, ya que se han convertido en una actividad de comparación de estructuras y/o funciones entre lo conocido y lo nuevo o parcialmente nuevo de conocimiento.

La analogía, puede estar presente en la mente de cada persona o ser presentada mediante un juego, un experimento, una historia, un modelo, un dispositivo, entre otros. Su elaboración puede ser simple, con una expresión característica como: “la familia de hidrocarburos” o “la nube electrónica”. También, puede expresarse con similitudes de estructura: “el fullereno (C_{60}) con una pelota de fútbol”, o mediante analogías estructurales y funcionales más elaboradas.

Sin embargo, las analogías contribuyen a la enseñanza favoreciendo la visualización de los conceptos abstractos de la Química y con los elementos motivacionales en las clases, pueden presentar su negatividad en la comprensión errónea de los elementos de estudio, de atributos de los objetivos, de retención de aspectos generales y pintorescos, y la no correspondencia de los conocimientos conocidos y nuevos.

La analogía, implica el aprendizaje significativo como un distintivo de todo aprendizaje a desarrollarse, relacionando los contenidos previos y los que se aprenden, que llevan a un aprendizaje estable y duradero. Para que se establezca lo anterior, es necesario la actividad del estudiante en el control de su propio aprendizaje, resumido en la expresión de “aprender haciendo”, a través de la guía y control de dicho proceso por parte del docente.

Prácticas de laboratorio

La actividad experimental, constituye un recurso importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química, por la aportación a los estudiantes de conocimientos teóricos, desarrollo habilidades y destrezas, y el desarrollo de concepciones sobre ciencia a partir del tipo y propósito de las actividades prácticas propuestas.

Dentro de este contexto, López y Tamayo (2012) expresan que las prácticas de laboratorio ofrecen a los estudiantes la oportunidad de comprender cómo se construye el conocimiento en una colectividad científica, cómo investigan los científicos, cómo llegan a establecer acuerdos y errores, qué valores promueve la ciencia y su relación con la sociedad y la cultura.

El aprendizaje de la Química apoyado por el trabajo experimental, permite al estudiante argumentar sus conocimientos y afrontarlos con la realidad, poniendo en acción sus conocimientos previos y la verificación mediante las prácticas diseñadas.

Su importancia radica en sí, en que despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes para que puedan resolver problemas, a explicar y comprender los fenómenos con los cuales se relaciona constantemente.

Además, las prácticas de laboratorio favorecen el análisis de resultados por parte de los educandos, suprimiendo la estructura tipo “receta” de las guías, facilitando la elaboración de informes, donde se plantee el problema, la hipótesis, las variables, el diseño experimental, los resultados y conclusiones, de acuerdo a los objetivos establecidos por el docente, para ser evaluados con criterios señalados de acuerdo al método científico y al aprendizaje profundo de las ciencias.

Finalmente, la actividad experimental no solamente debe ser considerada como una herramienta de conocimiento, sino también como un mecanismo de promoción de los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales de los estudiantes.

Tecnologías

En un contexto cada día más globalizado, el avance y desarrollo de la tecnología, ha sido aprovechado por el proceso de enseñanza aprendizaje a fin de ofrecer una educación de calidad. Es así, que desde la incorporación de las TIC en la educación, han sido consideradas como indispensables, capaces de mejorar y transformar los procesos y las prácticas educativas actuales.

Las TIC para Blancas y Rodríguez (2013) brindan una gran variedad de herramientas en el diseño y ejecución de las actividades didácticas dentro y fuera del aula, ofreciendo numerosas posibilidades y potencialidades con el fin de alcanzar los

objetivos y contenidos establecidos en el aprendizaje de las ciencias; además Pontes (2005) (citado en Blancas y Rodríguez, 2013) diferencia entre herramientas tecnológicas generales y específicas de enseñanza y aprendizaje.

Las herramientas tecnológicas generales según Pontes, son aquellas que son útiles para toda actividad educativa, entre las que se menciona: procesadores de texto, base de datos, hojas de cálculo, presentaciones, entornos de diseño, navegadores internet, gestores de correos electrónicos, recursos de diseño y edición de páginas web, entre otros; en cambio, las herramientas tecnológicas específicas consiste en la utilización de la herramientas tecnológicas anteriormente indicadas articuladas a un diseño didáctico o instruccional sobre aspectos específicos de la asignatura y/o contenidos, entre los que se destaca los programas de ejercicios, de autoevaluación, tutoriales, animaciones y simulaciones, laboratorios virtuales, etc.

Por el atributo interactivo y dinámico, las herramientas tecnológicas posibilitan el desarrollo de procesos y destrezas científicas, como: la observación de fenómenos naturales animados, la sistematización de información, la medición, etc., cuyo uso ayuda a fomentar la actividad de los estudiantes en el aula y su interés por aprender.

La incorporación de las tecnologías en la enseñanza de la Química es una valiosa oportunidad para reflexionar sobre la práctica científica que se configura en los contextos educativos, tomando en cuenta las potencialidades, debilidades del uso, el destino y finalidad de las TIC en el ámbito educativo.

Actividades lúdicas

Ante la dificultad del aprendizaje de la Química en uno o más temas para los estudiantes, estos se vuelven de poco interés, razón por la que es necesario la aplicación de la lúdica, que para Bernard (2009) (citado en Dávila y Calpa, 2016) se entiende como una capacidad del desarrollo de las personas, como factor decisivo para

enriquecer los procesos. Se refiere a la necesidad de comunicarse, sentir, expresar y producir emociones orientadas hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que pueden llevar al gozar, reír, gritar, llorar como manifestación de emociones que son canalizados por el guía del proceso, fomentando de esta manera el desarrollo psicosocial, la personalidad, los saberes mediante el gozo, el placer, la creatividad y el conocimiento.

La lúdica, debe ser considerada como un fin, más no como una actividad relacionada al juego, por lo que Bernard (2009) (citado en Dávila y Calpa, 2016) plantea que las actividades lúdicas potenciar el aprendizaje al considerar que: “Aprendemos el 20% de lo que escuchamos, el 50% de lo que vemos y el 80% de lo que hacemos. A través de entornos lúdicos en base a la metodología experiencial potenciamos al 80% la capacidad de aprendizaje”. En base a lo señalado, determinamos que la lúdica combina diferentes aspectos educativos como la participación, entretenimiento, creatividad entre otros, que mantienen el aprendizaje continuo.

A continuación se menciona algunas estrategias lúdicas según Cano et al., 2015 para el aprendizaje de Química:

- Bingo de la tabla periódica.
- Cofre mágico de las funciones química orgánica.
- Laboratorio casero de la materia.
- Modelos moleculares.
- Fiesta de los elementos.
- Tarjetas de memoria.
- Entretenimientos educativos.
- Dinámica de grupos y sociodramas.
- Visualización y análisis de video.
- Las TIC como estrategia tecnopedagógica.
- Poster mudo la las funciones químicas inorgánicas. (p.44)

La aplicación de la lúdica, presente un perspectiva dinámica para que los estudiantes puedan divertirse y aprender significativamente, pero esto le concierne al docente que con su imaginación y creatividad invente o adapte innovadores juegos, ayudados de la tecnología, para evitar el pesimismo e incentivar la participación activa individual o colectiva, estimulando el interés en el aprendizaje de nuevos conocimientos de Química.

Taxonomía de Bloom

La educación, provee una formación o aprendizaje a los estudiantes a fin de que incrementen, practiquen y mejoren sus capacidades cognitivas, sociales y de honestidad, para adaptarse a su realidad y cumplir con diversas funciones en la sociedad.

La educación se ha llevado a cabo mediante diferentes modelos para valorar los objetivos que se pretende conseguir o cumplir, y entre uno de estos es la Taxonomía de Bloom, que de acuerdo a Aliaga Olivera (2011) en 1948 en la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología, llevada a cabo en Boston (USA), nació la idea de establecer un sistema de clasificación dentro de un marco teórico, para posibilitar una comunicación entre los examinadores educativos en el intercambio de materiales e ideas sobre evaluación, y estimular su investigación, la relación entre sí y la educación.

Benjamín Bloom, Doctor en Educación de la Universidad de Chicago (USA), se encargó del proceso estableciendo una Taxonomía de Dominio del Aprendizaje (1956) conocida desde entonces como Taxonomía de Bloom, entendida como “Los Objetivos del Proceso de Aprendizaje”, que establece que después de que el estudiante realice el aprendizaje, debe haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos.

Se identificaron los dominios cognitivo, afectivo y psicomotor. El comité trabajó en los dos primeros, pero no en el psicomotor, que luego otros autores desarrollaron éste último dominio.

La idea principal, es que los docentes deben dar a conocer a los estudiantes los objetivos educacionales, que junto al área de aprendizaje, las herramientas adecuadas de evaluación y la determinación de actividades a realizar, los docentes establecerán una valiosa planificación. Además, tiene una estructura jerárquica que va desde lo más simple a lo complejo, culminando con la evaluación. Esto permite a los educadores realizar sus programaciones, tomando en cuenta los niveles y las actividades adecuadas para avanzar de un nivel a otro hasta llegar a los niveles superiores.

Esta taxonomía de acuerdo a Castillero Mimenza (s.f.) ha sido empleada y valorada en la educación hasta nuestros días, centrándose en el aspecto cognitivo. En ella, se trata de fortalecer la competencia del estudiante para alcanzar determinadas capacidades u objetivos cognitivos a partir de las acciones y actitudes a trabajar, relacionadas a los aspectos intelectual, afectivo y psicomotriz.

Campo Cognitivo.- Comprende el área intelectual que incluye el conocimiento, la comprensión, la aplicación, el análisis, la síntesis y la evaluación (ver Anexo 1).

- **Conocimiento**, hace referencia a la capacidad de recordar lo adquirido, mediante la memorización de hechos, datos, principios, generalizaciones, métodos o criterios de una determinada área del conocimiento. Se reconoce como la capacidad más básica que el estudiante debe lograr y demanda poco esfuerzo.
- **Comprensión**, es la capacidad para captar, recordar, reproducir, ordenar y relacionar la información adquirida.

- **Aplicación**, es la capacidad de emplear la información receptada y desarrollar habilidades para resolver, predecir y transferir conocimientos a otras situaciones.
- **Análisis**, es la capacidad de razonamiento desde aspectos generales a particulares (deductivo), relacionar causa-efecto, determinar comparaciones, diferenciar y establecer variables.
- **Síntesis**, es la capacidad de reunir e integrar los conocimientos particulares a generales (inductivo), para crear algo diferente a lo aprendido.
- **Evaluación**, hace referencia a la capacidad de crítica, para expresar juicios con base a un razonamiento con fundamentos, necesitando un nivel mental progresivo.

La taxonomía de Bloom, ha sido un referente de la educación, lo que implica que muchos autores hayan realizado modificaciones, entre la que se destaca en 2001 por Lorin Anderson y David Krathwohl, quienes propusieron la utilización de verbos para facilitar la comprensión de los objetivos en vez de sustantivos, ya que el verbo implica acción y no resultado. Esto hace que el estudiante requiere de una actitud activa y protagonista de su propio aprendizaje. También, se modificó la secuencia, pasando a considerar que la evaluación es un pensamiento superior, pero por debajo del proceso de creación.

Finalmente, la taxonomía ha sido ampliada conforme a los aspectos vinculados con desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

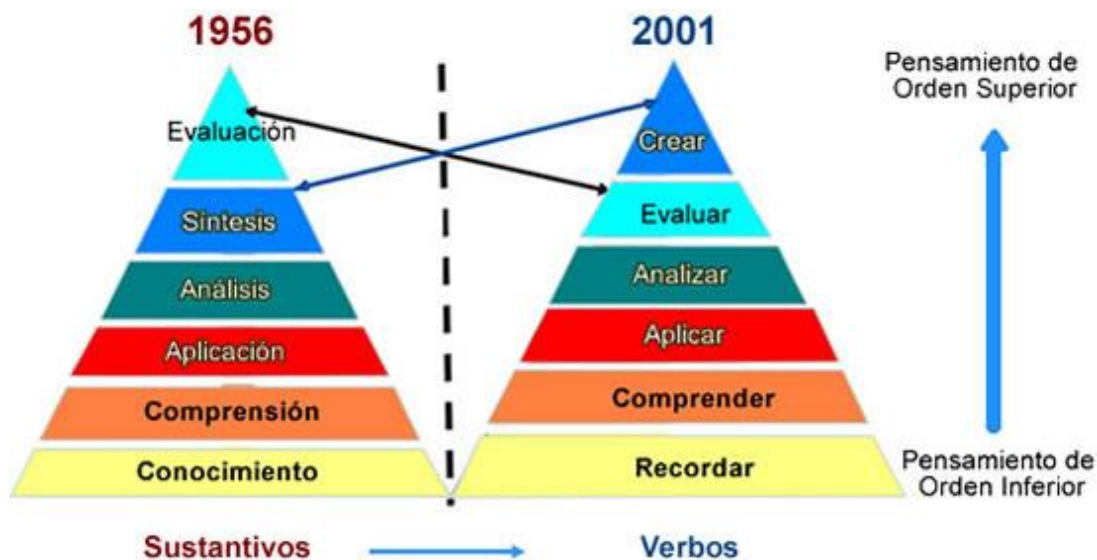


Gráfico 5.- Taxonomía de Bloom y sus actualizaciones

Elaborado por: Diagrama adaptado del trabajo de Wilson, Leslie O. 2001.

Fuente: <http://eduteka.icesi.edu.co/imgbd/27/27-07/DiagramaWilson.jpg>

Campo psicomotriz.- Dentro de este tenemos a las destrezas, que son conductas que se efectúan según Pérez (2008) (citado en Ibarra, 2016) a través de:

- **Impulso**, es el movimiento inicial a partir de una posición estacionaria. Ejemplo: Iniciar.
- **Rapidez**, se refleja en la producción y ejecución de movimientos. Ejemplo: Escribir, Reparar.
- **Precisión**, realización de movimientos tendientes a la excelencia. Ejemplo: Montar, Reproducir.
- **Flexibilidad**, ejecución de movimientos en distintas orientaciones. Ejemplo: Hacer.
- **Coordinación**, realizar movimientos con orden espacial y temporal. Ejemplo: Manejar.

- **Control de fuerza,** ejercer la energía necesaria en la ejecución de una determinada actividad. Ejemplo: Acelerar, Construir.

En el aprendizaje de destrezas, el docente puede plantear como objetivo, que el estudiante realice la conducta con precisión y exactitud, que la use siempre y que su empleo sea pertinente.

Campo afectivo.- Es el grado de asimilación de una actitud, valor o apreciación que revela el comportamiento individual, cuyos objetivos de acuerdo a Pérez (2008) (citado en Ibarra, 2016) se manifiestan mediante:

- **Recepción,** capacidad para aceptar diversos puntos de vista y valores nuevos. Entre los verbos tenemos: escuchar, atender, recibir órdenes, indicaciones o instrucciones.
- **Respuesta,** capacidad de reaccionar a nuevos estímulos con libertad y autonomía, para ser proactivo. Entre los verbos tenemos: interesarse, conformarse, preguntar, contestar, contradecir, defender, apoyar, participar, desempeñar, intentar, reaccionar, practicar, comunicar, dialogar, cumplir, invitar, saludar, obedecer, ofrecer, respetar opiniones.
- **Valoración,** capacidad para adquirir nuevas opiniones y actitudes, mediante los verbos: aceptar, admitir, acordar, analizar, valorar, reconocer, evaluar, criticar, seleccionar, diferenciar, discriminar, explicar, argumentar, justificar, discrepar, apoyar, apreciar, debatir.
- **Organización,** capacidad de aprendizaje de valores y sus interrelaciones, a través de los siguientes verbos: formular, integrar, dirigir, interactuar, organizar, planear, ordenar, preparar, prevenir, prever, iniciar, promover, proponer, cooperar, contribuir, compartir, disciplinarse.

- **Caracterización de valores**, son las creencias, actitudes y valores que se incluyen como una ideología de vida. Entre los verbos tenemos: actuar conforme a un plan, influir sobre los demás, modificar conductas, cuestionar, resolver problemas, decidirse a actuar, verificar hechos, comprometerse, solucionar, bastarse a sí mismo, formular juicios, practicar, estudiar, compartir responsabilidades

Los campos indicados son aplicables a las diferentes edades, no obstante se debe tomar en cuenta la madurez, conocimiento y desarrollo intelectual de cada estudiante.

Ventajas y desventajas del aula invertida

El Aula Invertida es un modelo educativo innovador y de acuerdo a López (2017) indica que el estudiante es el centro de atención, ya que es él quien busca los datos y las fuentes de información siempre guiado por el docente como facilitador.

Además, los contenidos se adquieren en su mayoría fuera del aula de clase a través de internet, foros de diálogo y de discusión, tutoriales y otros tipos de herramientas. Particularmente en Química, se resuelven ejercicios y problemas, se analizan interrogantes, se realizan exposiciones y se ponen en conocimiento los contenidos a ser tratados en clase, con el apoyo del educador que también refuerza los conocimientos en un ambiente de diálogo.

El aula de clases se convierte en un ambiente colaborativo, donde los pupitres o mesas de trabajo se agrupan para que los estudiantes dialoguen e interactúen utilizando tablets, laptops, teléfonos móvil y otros medios tecnológicos para buscar información y desarrollar los conocimientos adquiridos, convirtiéndose en protagonistas de su propia formación.

Ventajas

Como principales ventajas que ofrece el Aula Invertida según Berenguer Albaladejo (2016) señala las siguientes:

- Incrementa el compromiso del alumnado porque éste se hace corresponsable de su aprendizaje y participa en él de forma activa mediante la resolución de problemas y actividades de colaboración y discusión en clase;
- Permite que los alumnos aprendan a su propio ritmo ya que tienen la posibilidad de acceder al material facilitado por el profesor cuándo quieran, desde donde quieran y cuantas veces quieran;
- Favorece una atención más personalizada del profesor a sus alumnos y contribuye al desarrollo del talento;
- Fomenta el pensamiento crítico y analítico del alumno y su creatividad;
- Mejora el ambiente en el aula y la convierte en un espacio donde se comparten ideas, se plantean interrogantes y se resuelven dudas, fortaleciendo de esta forma también el trabajo colaborativo y promoviendo una mayor interacción alumno-profesor;
- Obtención de información e interacción, mediante el uso de internet (Bergmann y Sams, 2012);
- Involucramiento de la familia en el proceso de aprendizaje. (p.4)

Las ventajas que presenta el Aula invertida para el aprendizaje significativo de la Química, son provechosas y su eficacia ha quedado demostrada a través de los estudios realizados. Igualmente, su utilidad se intensifica cuando se trabaja con estudiantes de

adaptación curricular. Para lograr los beneficios esperados mediante la aplicación de este Modelo pedagógico, se requiere que el estudiantado se interese e involucre, mediante la motivación y transmisión de su importancia en el aprendizaje.

Desventajas

A más de las ventajas citadas, el Aula Invertida también presenta desventajas, es así que Acedo (2013) (citado en Berenguer Albaladejo, 2016) destaca las siguientes:

- Puede suponer una barrera para aquellos alumnos que no tienen acceso a un ordenador o a una conexión a Internet en su casa, y una desventaja frente a los alumnos que sí lo tienen;
- Exige la implicación de los alumnos para que tenga éxito porque si no han trabajado previamente los materiales, la clase no será provechosa;
- Implica mucho más trabajo tanto para el profesor como para el alumno ya que les obliga a realizar actividades adicionales al trabajo presencial (por ejemplo, la grabación y edición de los vídeos);
- Se incrementa el tiempo frente a una pantalla en detrimento de la relación con otras personas;
- No todos los alumnos tienen la misma capacidad para aprender de forma autónoma a través de vídeos o podscats. (pp.4, 5)

Las desventajas pueden superarse teniendo en cuenta que estas carencias deben resolverse en el aula y a través de la permanente retroalimentación con el docente.

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

Paradigma y tipo de investigación

En la educación, la investigación se ha constituido en una actividad particular de producción de conocimientos y resolución de problemas acerca de la realidad del ámbito educativo, por lo que en este proceso investigativo se considerará el paradigma que oriente esta investigación y su influencia determinará el diseño y la correspondiente metodología.

Paradigma

La presente investigación se basará en el paradigma cuantitativo, que según Schuster, Puente, Andrada y Maiza (2013) indican que se basa en el positivismo como fuente epistemológica, haciendo énfasis en la precisión de los procedimientos de medición, aplica la selección objetiva entre conceptos y variables de ciertos procesos, hechos, estructura e individuos y busca la generalización (Schuster et al., 2013).

Por lo que el paradigma cuantitativo, es secuencial y probatorio, con planteamientos específicos y delimitados, la recolección de la información se fundamenta en la medición y para su análisis aplica procedimientos estadísticos. Es objetiva, para evitar que afecten tendencias del investigador o de otras personas en la predicción y proceso

investigativo. Se pretende generalizar los resultados obtenidos a un grupo o población mayor, utilizando la lógica y el razonamiento deductivo.

Tipo de investigación

Esta investigación tendrá una modalidad aplicada, de acuerdo al diagnóstico situacional mediante el uso de instrumentos de la obtención de datos reales para aplicar el Modelo pedagógico: Aula invertida como una propuesta innovadora.

Una vez efectuada la revisión de la literatura, de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan que el planteamiento del problema puede quedar sin cambios, modificarse o experimentar algún ajuste. Razón por la que a continuación se describe el tipo de investigación aplicada en este trabajo.

Investigación descriptiva.- Busca describir propiedades, características y atributos importantes de la situación a investigar y describe preferencias de un grupo o población. Lo único que pretende es medir o recolectar datos de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables referentes a la investigación, sin establecer ni probar relaciones de causa-efecto, para alcanzar los objetivos propuestos.

No obstante, esta investigación puede proporcionar indicios de las posibles causas del fenómeno y explicar el por qué ocurre la situación y en qué condiciones se manifiesta o la razón de la relación de las variables.

Además, se aplicó la estrategia documental, sustentada en la indagación, recuperación, análisis, opinión e interpretación de datos a partir de diferentes fuentes documentales impresas, audiovisuales o electrónicas; y la investigación de campo, que consiste en la recolección de información directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurre los hechos, sin manipular o tratar de controlar ninguna variable, de allí que el carácter de la investigación es no experimental.

Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos

Población y muestra

La población, constituye el conjunto total de individuos u objetos que presentan ciertas características comunes de estudio; en cambio, la muestra es un conjunto de individuos u objetos que se extrae de una población.

Población.- Esta investigación se aplicó en el sistema educativo ecuatoriano de la región sierra, correspondiente a la educación municipal de la ciudad de Quito de la Provincia de Pichincha, en la Unidad Educativa Municipal “Sebastián de Benalcázar”.

La población estuvo integrada por un total 40 participantes, de sexo masculino y femenino, con la colaboración 5 docentes que imparten la asignatura de Química y 35 estudiantes del primer año de B.G.U., con una situación social económica media.

Muestra.- Siendo la muestra finita y pequeña, no hubo necesidad de realizar determinación de la muestra, en tal sentido se aplicó la encuesta al total de la población.

Tabla 3.- Población

Unidades de observación	No.	Porcentaje
Docentes	5	12.5%
Estudiantes	35	87.5%
TOTAL	40	100%

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Investigador

Para responder al problema planteado en este estudio, se aplicó la investigación no experimental, que estudia y observa los fenómenos tal como se dan en forma natural, para luego analizarlos, sin la manipulación de ninguna de las variables o el entorno donde se realiza la investigación.

Operacionalización de variables

Tabla 4.- Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Aula invertida	Constituye un Modelo pedagógico en el que predomina la educación individual, transformando el espacio grupal en un ambiente dinámico e interactivo, fomentando el aprendizaje significativo.	Puntaje obtenido en el cuestionario de la encuesta aplicada a docentes y estudiantes.
Aprendizaje significativo de Química	Desarrolla las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales dentro del constructivismo para la solución de problemas, con la aplicación de metodologías innovadoras que ayudan a una mayor comprensión, ampliando la información científica y la aplicación de la Química en el hogar, industria, medicina, etc.	Puntaje obtenido en el cuestionario de la encuesta aplicada a docentes y estudiantes.

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Investigador

Procedimiento de la recolección de la información

La recolección de datos es un proceso minucioso y complejo, por lo que requiere ciertos instrumentos de medición en la obtención de la información necesaria para el estudio de un aspecto de un problema.

Métodos

Los métodos de recolección de datos, se describe como el medio por el cual se consigue la información en el cumplimiento de los objetivos propuestos de la investigación. Dentro de los métodos para la recolección de datos en esta investigación, se recurrió a la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario.

Encuesta, que consiste en obtener información a partir de los sujetos de estudio como son los estudiantes y docentes, con respecto al cuestionario aplicado.

Cuestionario, es un instrumento destinado a conseguir repuestas de los participantes sobre el problema en estudio. El cuestionario diseñado presenta un total de 10 preguntas relacionadas a la variable independiente, dependiente y a la propuesta (ver anexo 2 y 3).

Proceso de evaluación

Esta encuesta fue validada por el señor doctor Fausto Cabezas, experto en Lengua y Literatura, quien hace las siguientes sugerencias:

- Mejorar la redacción del cuestionario
- Usar términos más comprensibles para los docentes y estudiantes.

Resultados del diagnóstico de la situación actual

Los resultados del diagnóstico situacional, tiene por objeto el desarrollo de la capacidad de analizar las alternativas presentadas en una situación problemática y las posibles tendencias. En esta investigación se aplicó una matriz de descripción de datos y puntuaciones obtenidas para cada variable de acuerdo al cuestionario. Posteriormente, se realizó una distribución de frecuencias completándose con porcentajes que se presentaron en forma de tablas y gráficas circulares o histogramas.

Datos de la población (docentes)

En la investigación participaron 5 docentes, con edades que comprenden entre 35 y 58 años, con una media de la edad de 46.60 y la desviación estándar es de 9,76 años. En cuanto al género, 3 docentes corresponden al género femenino y 2 al género masculino (en el gráfico 6 se presenta la distribución en porcentajes de género).

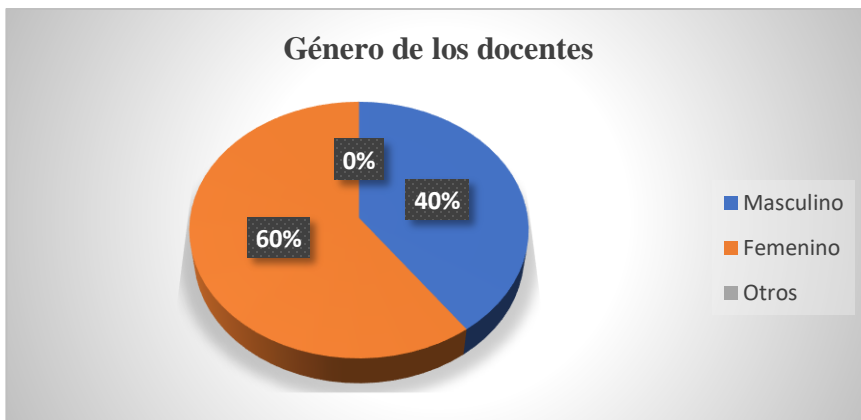


Gráfico 6.- Género de los docentes
Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

En relación al nivel académico de los docentes: 3 corresponden al tercer nivel y 2 al cuarto nivel (en el gráfico 7 se presenta la distribución en porcentajes).

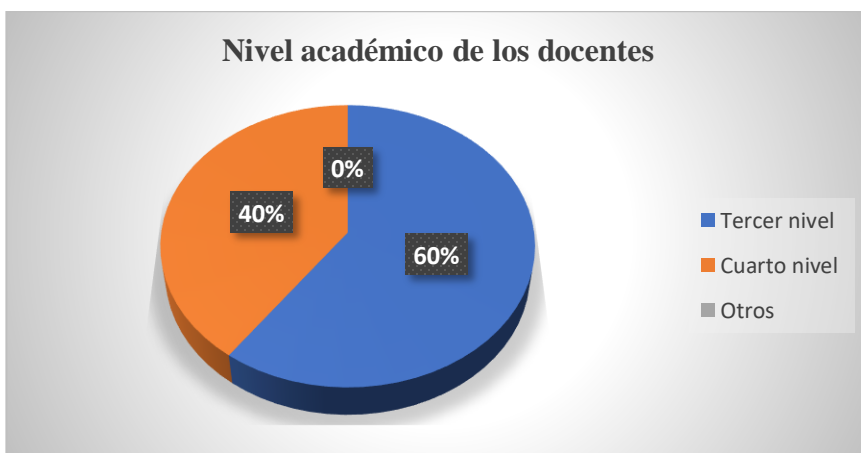


Gráfico 7.- Nivel académico de los docentes
Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación de los resultados

Cuestionario para docentes

Pregunta 1.- ¿En el aula utiliza herramientas tecnológicas atractivas como complemento y refuerzo en el aprendizaje de los estudiantes?

Tabla 5.- Pregunta 1

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	1	20
A veces	4	80
Nunca	0	0
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

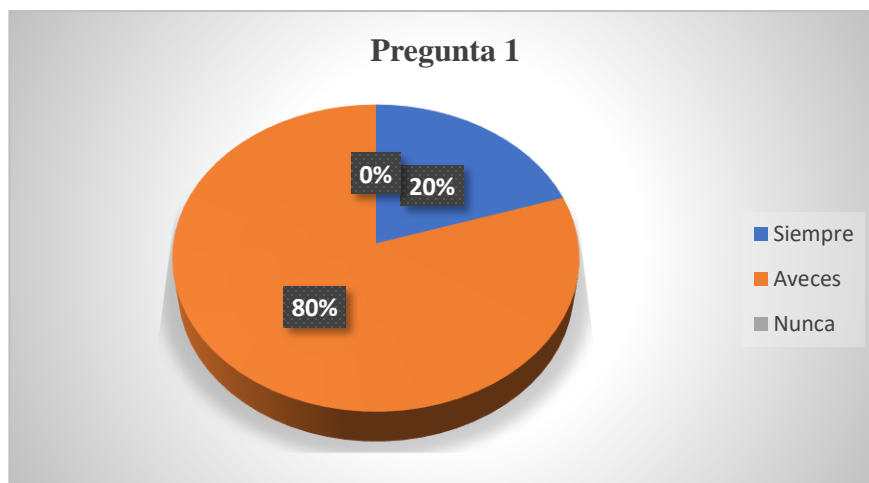


Gráfico 8.- Pregunta 1

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

De acuerdo al criterio de la mayoría de los docentes, el 80% responde A veces, seguido del 20% que responde Siempre, indica que regularmente utilizan herramientas tecnológicas como complemento y refuerzo en el aprendizaje. Por tanto, los docentes deben potenciar el uso de la tecnología en las aulas en el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes.

Pregunta 2.- ¿En su clase fomenta la colaboración de los estudiantes mediante la motivación?

Tabla 6.- Pregunta 2

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	2	40
A veces	3	60
Nunca	0	0
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

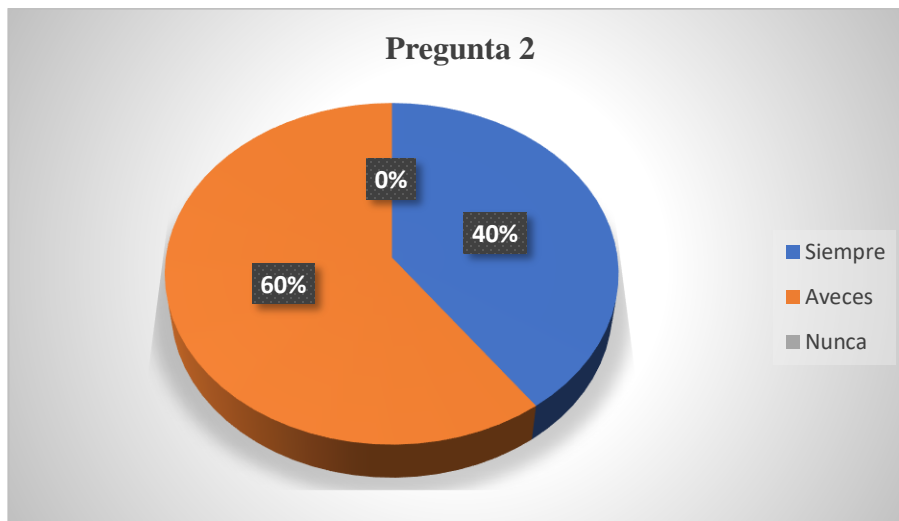


Gráfico 9.- Pregunta 2

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

De conformidad con el criterio de la mayoría de docentes, el 60% responde A veces, seguido del 40% que responde Siempre, indica que los docentes no motivan regularmente a los estudiantes para mejorar la participación en los estudiantes. Esto conlleva, a que los docentes busquen nuevas herramientas útiles para mejorar la motivación, ya que los estudiantes tienen nuevos intereses.

Pregunta 3.- ¿Aplica una metodología de enseñanza diferenciada para todos los estudiantes en todas las ocasiones?

Tabla 7.- Pregunta 3

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	0	0
A veces	4	80
Nunca	1	20
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

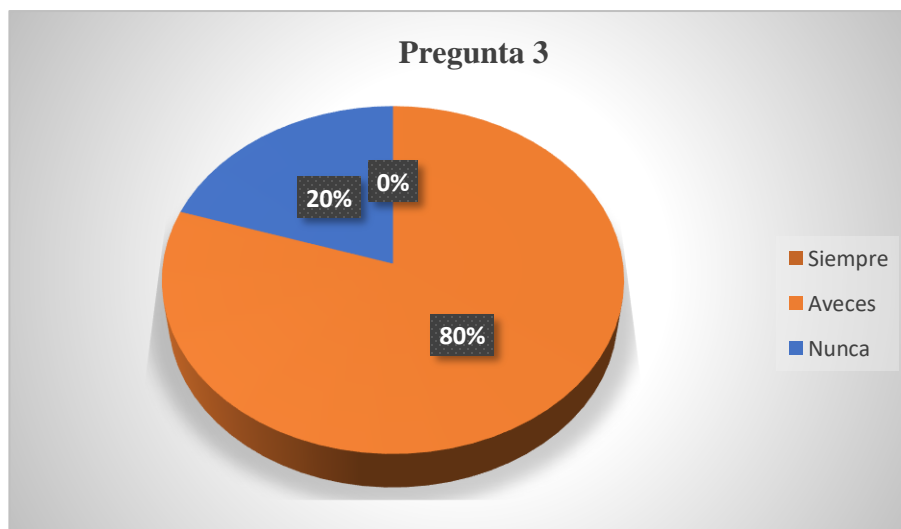


Gráfico 10.- Pregunta 3

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

En la respuesta el criterio de la mayoría de docentes, el 80% responde A veces, seguida del 20% responde Nunca, indica que los docentes aplican regularmente una metodología de enseñanza diferenciada para los estudiantes. Por tanto, es necesario la aplicación de una metodología de enseñanza diferenciada, permitiendo que los estudiantes con dificultades de aprendizaje y de atención, muestren lo que saben de diferentes formas.

Pregunta 4.- ¿Promueve la autonomía al disponer de diferentes medios de información desarrollando el autoaprendizaje?

Tabla 8.- Pregunta 4

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	0	0
A veces	5	100
Nunca	0	0
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

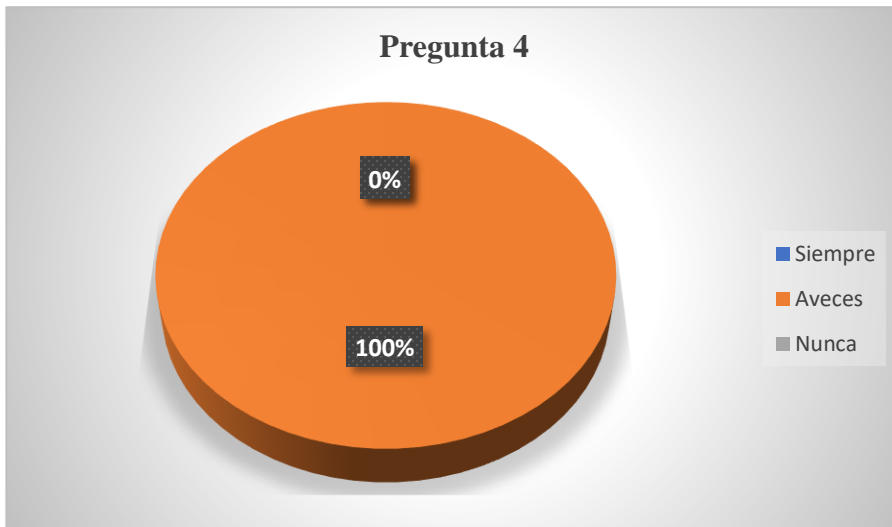


Gráfico 11.- Pregunta 4

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

La mayoría de docentes, esto es el 100% responde A veces, se interpreta que los mismos promueven en forma discontinua la autonomía de los estudiantes a través de la disposición de los medios de información para el autoaprendizaje. Esto, hace que el docente cambie de rol de transmisor de información a guía del aprendizaje, lo que permite que los estudiantes trabajen en forma autónoma, promoviendo el autoaprendizaje.

Pregunta 5.- ¿Los contenidos de la clase están disponibles y accesibles para los estudiantes en cualquier momento?

Tabla 9.- Pregunta 5

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	0	0
A veces	4	80
Nunca	1	20
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

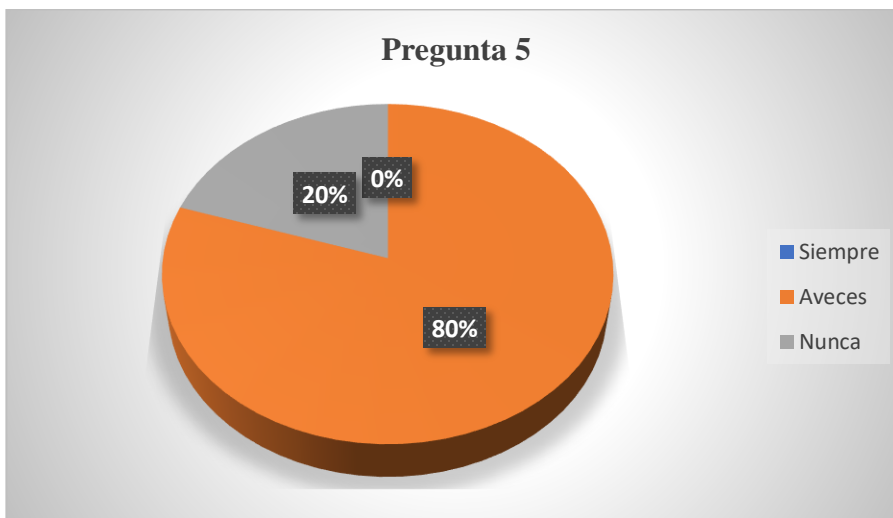


Gráfico 12.- Pregunta 5

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

El 80% de docentes responde A veces, seguido del 20% que responde Nunca, indica que los docentes ocasionalmente permiten que los estudiantes tengan acceso a los contenidos de las clases y disponer el material necesario para cumplir con sus tareas. Por tanto, los docentes deben preparar y disponer el acceso de la información impartida en clases a los estudiantes, aprovechando las eficaces herramientas TIC y la información, para que construyen su propio conocimiento y no se limiten a la simple recepción pasiva y memorística.

Pregunta 6.- ¿Durante el aprendizaje involucra a la familia del estudiante?

Tabla 10.- Pregunta 6

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	0	0
A veces	3	60
Nunca	2	40
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

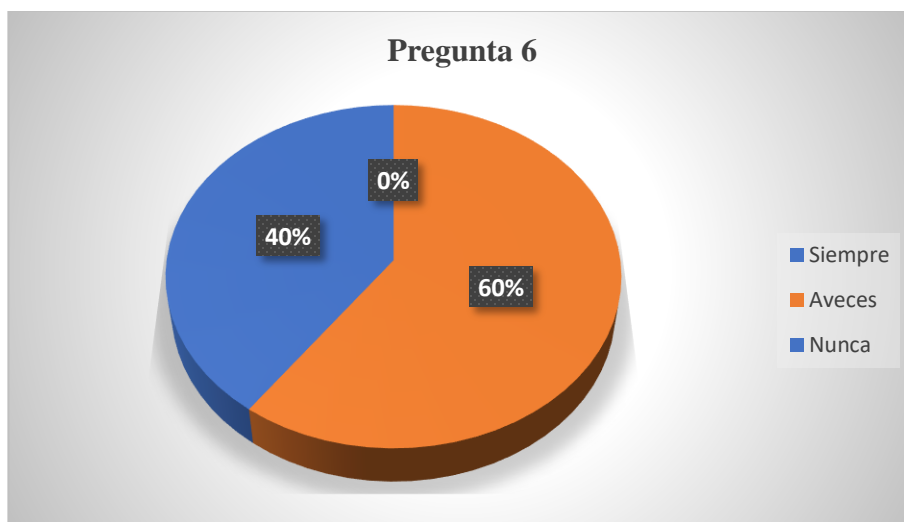


Gráfico 13.- Pregunta 6

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

La mayoría de docentes, esto es el 60% responde A veces, seguida del 40% que responde Nunca, se interpreta que los docentes no tienen una óptima relación y comunicación fluida con la familia de los estudiantes, para generar cambios en el proceso educativo. Razón por la que, los docentes deben reconocer la importancia de integrar a la familia en la realidad educativa institucional, ya que la educación comienza en la familia y es la guía y modelo de comportamiento que contribuyan a la formación integral de cada estudiante.

Pregunta 7.- ¿Los contenidos programados de Química están de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes?

Tabla 11.- Pregunta 7

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	0	0
A veces	3	60
Nunca	2	40
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

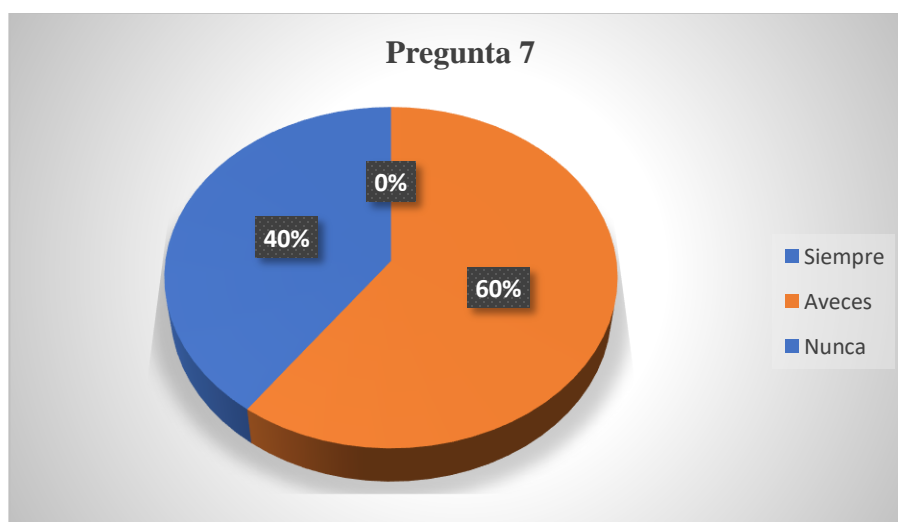


Gráfico 14.- Pregunta 7

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

El 60% de docentes responde A veces, seguido del 40% responde Nunca, indica que los contenidos programados en Química no están en relación a las necesidades e intereses de los estudiantes, ya que están preestablecidos por el Ministerio de educación y por los docentes. Por esto, los docentes deben considerar la urgencia de una reformulación en profundidad de los conceptos y hechos, de los procedimientos, las actitudes, valores y normas establecidas, como factores determinantes para el aprendizaje significativo de Química.

Pregunta 8.- ¿En el aula imparte conocimientos de Química en base a ejercicios y repetición de conceptos?

Tabla 12.- Pregunta 8

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	4	80
A veces	1	20
Nunca	0	0
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

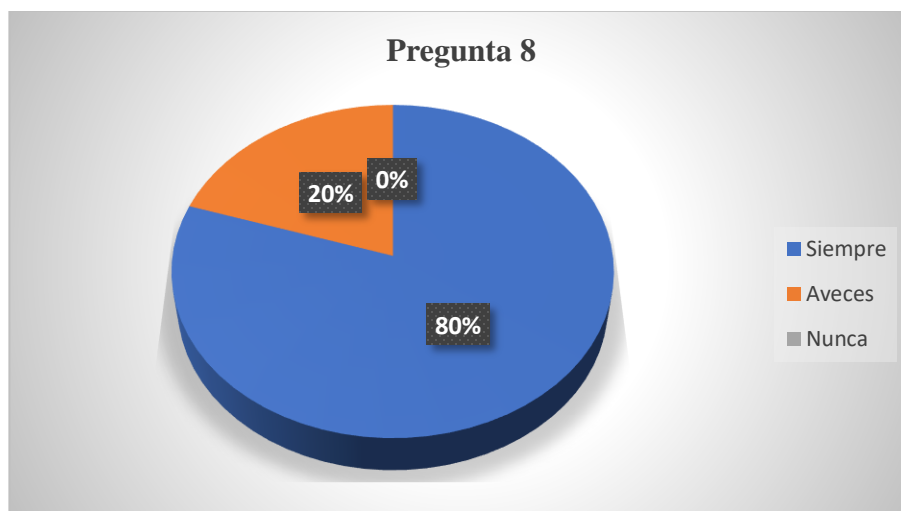


Gráfico 15.- Pregunta 8

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

De acuerdo al criterio de la mayoría de los docentes, el 80% responde Siempre, seguido del 20% que responde A veces, indica que los docentes siguen aplicando el modelo de enseñanza tradicional, que se traduce en un aprendizaje basado en la reproducción de los contenidos dados en la clase, favoreciendo la memorización. Por tanto, los docentes deben implementar metodologías innovadoras, que consideren al estudiante como un individuo activo de la información dada por el docente, que la transforme y la organice, generando un aprendizaje significativo de la Química.

Pregunta 9.- ¿Aplica una evaluación mediante pruebas orales y escritas o tareas para el hogar?

Tabla 13.- Pregunta 9

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	4	80
A veces	1	20
Nunca	0	0
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

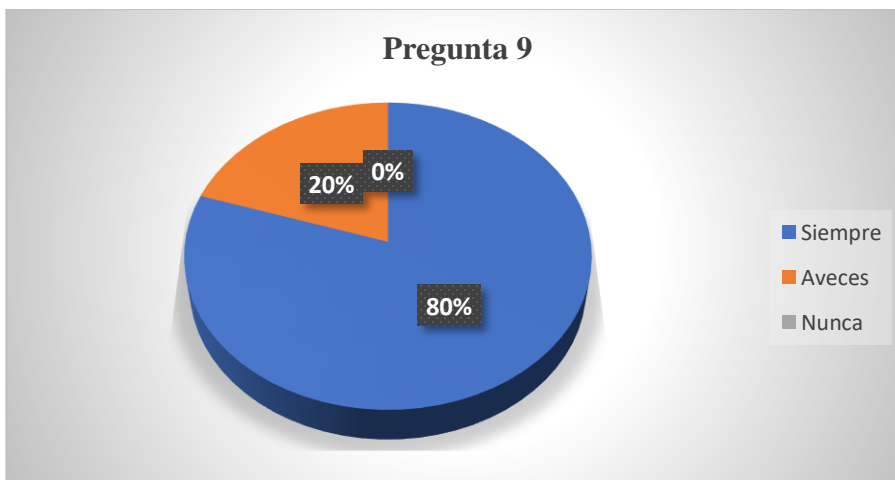


Gráfico 16.- Pregunta 9

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

El 80% de docentes responde Siempre, seguido por el 20% que responde A veces, lo que indica que los docentes siguen aplicando estrategias de aprendizaje tradicionales como son las pruebas o tareas, de carácter cuantitativo y de resultados definitivos. Por ende, los docentes deben aplicar nuevas alternativas de evaluación y con racionalidad práctica, generando confiabilidad y atención a todo el proceso educativo, impartiendo al estudiante la retroalimentación y permitiendo al docente la toma de decisiones en el mejoramiento del aprendizaje.

Pregunta 10.- ¿Considera de mucha utilidad la aplicación de un innovador Modelo pedagógico como es el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química?

Tabla 14.- Pregunta 10

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	5	100
A veces	0	0
Nunca	0	0
Total	5	100

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

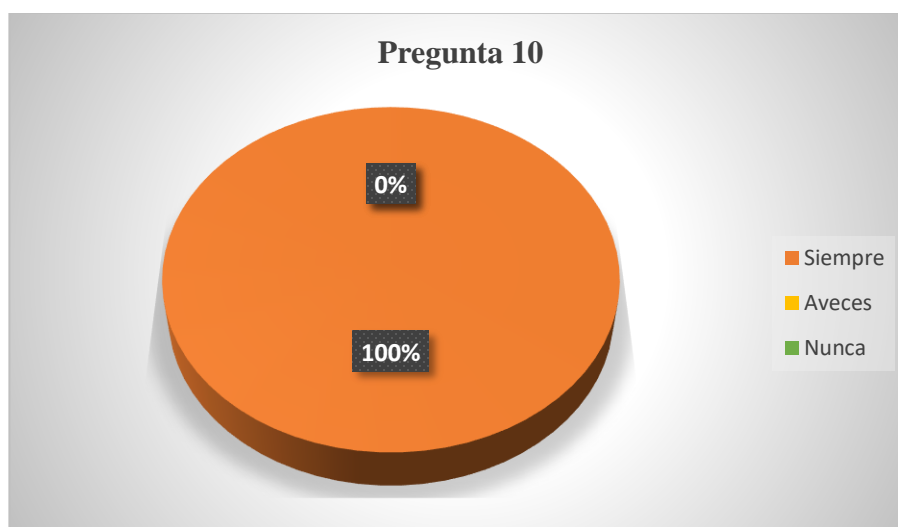


Gráfico 17.- Pregunta 10

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

De conformidad con el criterio de la mayoría de los docentes, el 100% responde Siempre, lo que indica que es de gran utilidad la aplicación de un innovador modelo pedagógico como es el Aula invertida en el Aprendizaje de Química. Por lo que, los docentes tienen el desafío de aplicar nuevos modelos pedagógicos, como el Aula Invertida, mediados por el uso de las TIC, proporcionando a los estudiantes las herramientas adecuadas para que docentes y estudiantes interactúen y tengan el acceso al conocimiento y la información.

Datos de la población (estudiantes)

En la investigación participaron 35 estudiantes, con edades entre 14 y 15 años, por lo que la media de la edad fue de 14.46 y la desviación estándar es de 0.50 años. En cuanto al género, 16 estudiantes fueron de género masculino y 19 fueron del género femenino (en el gráfico 18 se presenta la distribución en porcentajes de género).

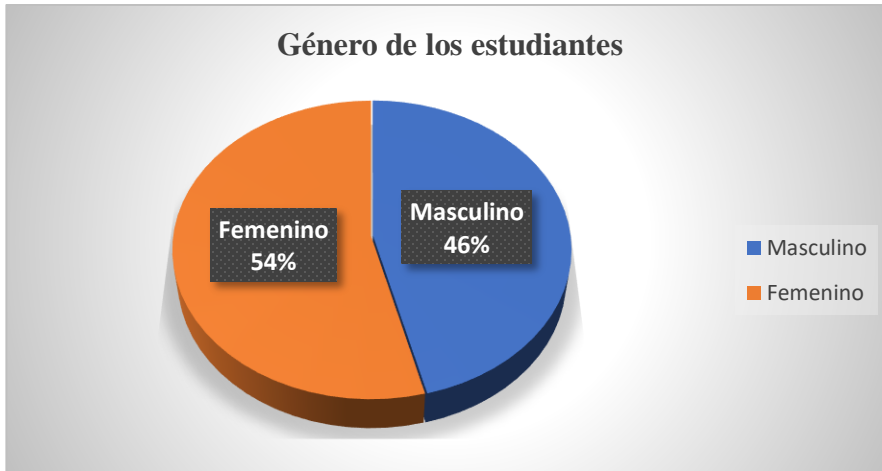


Gráfico 18.- Género de los estudiantes
Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

En relación al nivel académico de los participantes, 35 son del primero de Bachillerato General Unificado (en el gráfico 19 se presenta la distribución en porcentajes).

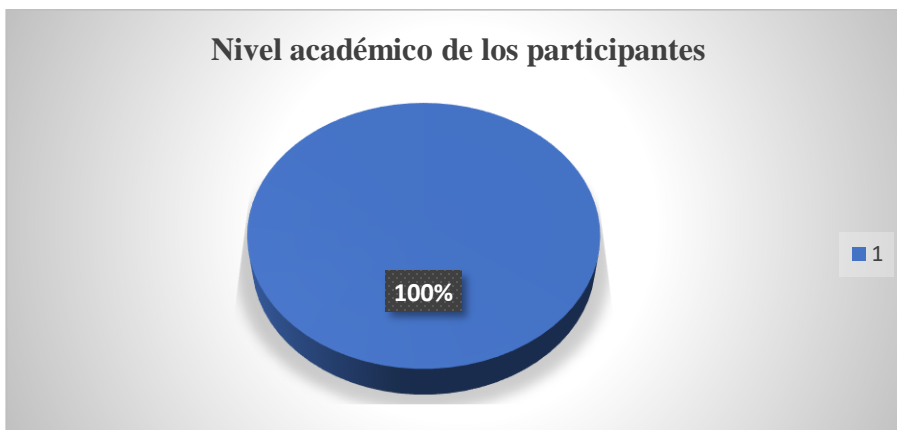


Gráfico 19.- Nivel académico de los participantes
Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

Cuestionario para estudiantes

Pregunta 1.- ¿En el aprendizaje considera importante la aplicación de juegos, presentaciones, vídeos, ejercicios en línea y la interacción entre estudiante y docente?

Tabla 15.- Pregunta 1

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	24	68,6
A veces	9	25,7
Nunca	2	5,7
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

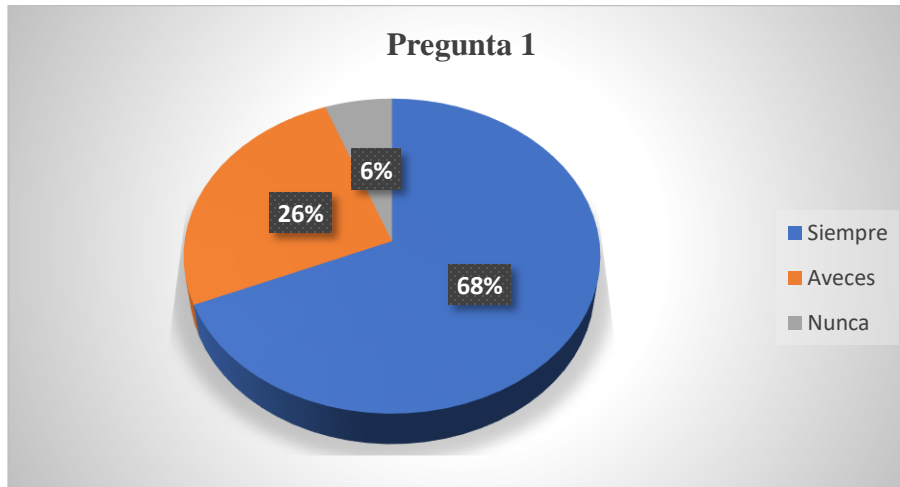


Gráfico 20.- Pregunta 1

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

De acuerdo al criterio de la mayoría de estudiantes, el 68% responde Siempre, seguido del 26% que responde A veces, indica que los participantes consideran importante la aplicación de juegos, presentaciones, vídeos, ejercicios en línea, constituyéndose en un aprendizaje activo y participativo entre estudiante y docente, cuyas actividades deben estar bien diseñadas y puestas en práctica en el cumplimiento de los objetivos propuestos en el aprendizaje.

Pregunta 2.- ¿El docente adapta la clase al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante?

Tabla 16.- Pregunta 2

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	2	5,7
A veces	13	37,1
Nunca	20	57,1
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

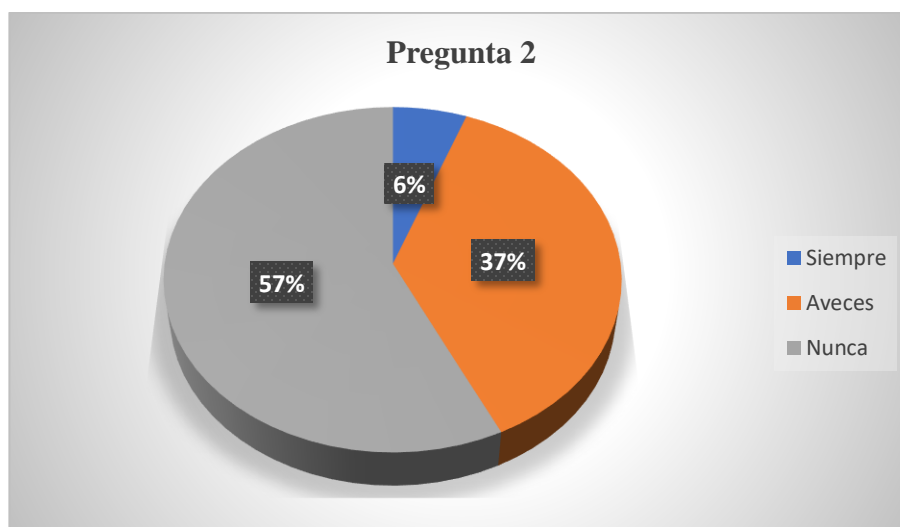


Gráfico 21.- Pregunta 2

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

Conforme al criterio de la mayoría de estudiantes, el 57% responde Nunca y seguido del 37% que responde A veces, indica que el docente en forma limitada adapta la clase al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante. Esto demuestra, que la tarea no es sencilla, ya que cada estudiante tiene su propio ritmo y estilo de aprender; sin embargo, la adaptación y desarrollo de metodologías innovadoras respaldadas por la tecnología y el trabajo en equipo, potencian el ritmo y estilo de aprendizaje, mejorando el rendimiento académico lo que mayor significado a sus conocimientos.

Pregunta 3.- ¿Su aula se convierte en un taller para el intercambio de ideas sobre una lección y trabajar sobre la misma?

Tabla 17.- Pregunta 3

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	1	2,9
A veces	20	57,1
Nunca	14	40,0
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

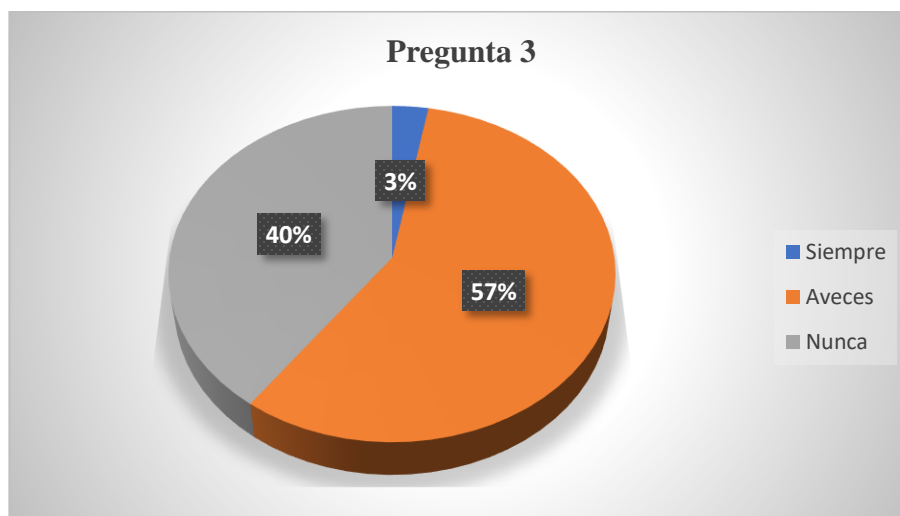


Gráfico 22.- Pregunta 3

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

De conformidad al criterio de la mayoría de estudiantes, el 57% responde A veces y acompañado del 40% que responde Nunca, indica que ocasionalmente el aula se convierte en un taller para el intercambio de ideas sobre una lección y trabajar sobre la misma. Por esta razón, hay que incrementar esta práctica, para impedir la rutina, que disminuye el interés e impide el aprendizaje. Además, su aplicación requiere que el docente en forma permanente evalúe para determinar el tipo de conducta a promover, y la constante creatividad para el intercambio de ideas sobre determinado tema, la preparación y la ejecución de las actividades requeridas.

Pregunta 4.- ¿Revisa los contenidos teóricos en su casa para luego discutirlos en el aula?

Tabla 18.- Pregunta 4

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	5	14,3
A veces	20	57,1
Nunca	10	28,6
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

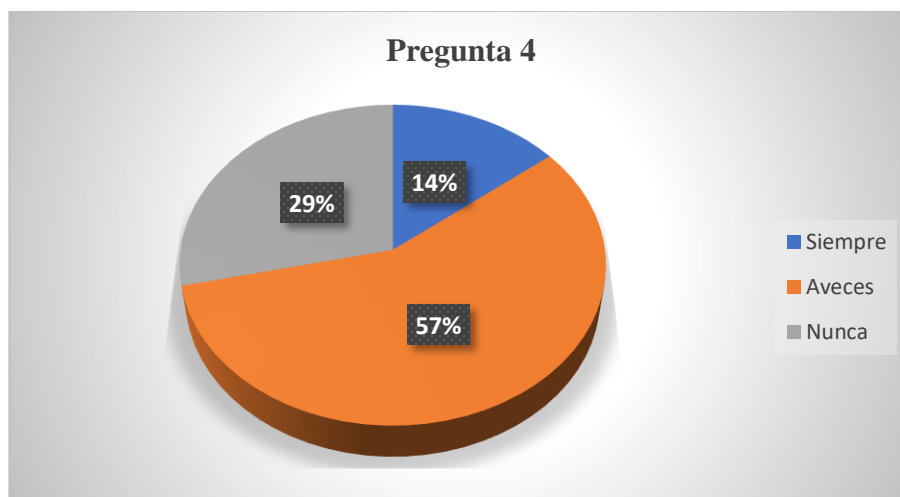


Gráfico 23.- Pregunta 4

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

Con base al criterio de la mayoría de estudiantes, 57% responde A veces y considerando que el 29% que responde Nunca, indica que la revisión de los contenidos teóricos en casa, es insuficiente. Por consiguiente, hay que fomentar la aplicación de nuevas metodologías mediadas por la tecnología, ya que los estudiantes han nacido y viven en un mundo digital, que les permite preparar la materia en su casa y a su ritmo, ayudados por sus padres, mediante el uso de internet y herramientas tecnológicas atractivas. Además, el aula debe ser el ambiente de intercambio de opiniones, de debates y de un aprendizaje enriquecedor, donde todos los estudiantes participan convirtiéndose en un espacio activo y dinámico.

Pregunta 5.- ¿En clases aprende trabajando en equipo y en forma colaborativa?

Tabla 19.- Pregunta 5

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	4	11,4
A veces	21	60,0
Nunca	10	28,6
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

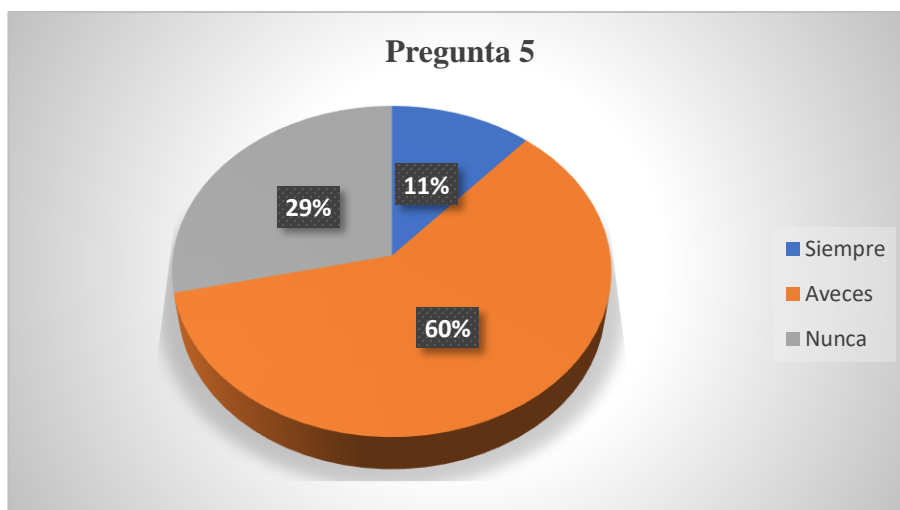


Gráfico 24.- Pregunta 5

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

Considerando el criterio de la mayoría de estudiantes, 60% responden A veces y agregando el 29% que responde Nunca, indica que, en clases muy poco se trabaja en equipo y en forma colaborativa para un mejor aprendizaje. Por ende, se debe fomentar el aprendizaje en equipo y colaborativo, mediante la interacción de los estudiantes entre sí y con el docente, mediante actividades en grupo, debates, trabajos, entre otros, en el aula y fuera de ella. De esta manera, los estudiantes aprenden unos de otros, al realizar explicaciones sobre sus dudas o reflexiones acerca de lo aprendido en casa, y no sólo confiar en el docente como el único difusor del conocimiento.

Pregunta 6.- ¿Cómo estudiante de Química se limita a escuchar, a tomar notas y consultar un libro de texto?

Tabla 20.- Pregunta 6

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	24	68,6
A veces	8	22,9
Nunca	3	8,6
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

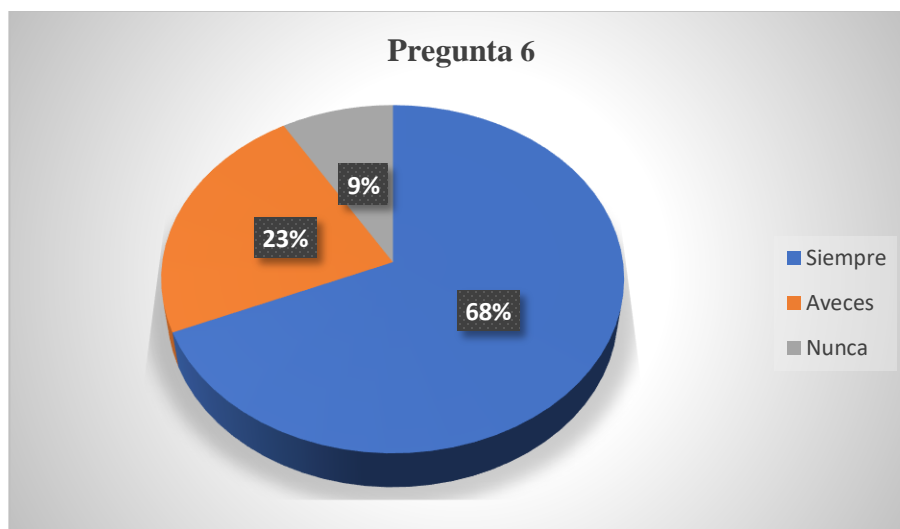


Gráfico 25.- Pregunta 6

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

Atendiendo al criterio de la mayoría de estudiantes, el 68% responde Siempre, seguido del 23% que responde A veces, lo que indica que los estudiantes de Química todavía se limitan a escuchar, a tomar notas y consultar un libro de texto, donde se aplica la metodología tradicional, caracterizada por la pasividad del estudiante, el enciclopedismo y el verbalismo del docente, el mismo que organiza, simplifica y ordena los conocimientos que deben aprender los estudiantes, impidiendo así el aprendizaje significativo, sin considerar las necesidades e intereses de los estudiantes.

Pregunta 7.- ¿Presenta una actitud positiva hacia la asignatura de Química y se motiva por su aprendizaje?

Tabla 21.- Pregunta 7

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	2	5,7
A veces	22	62,9
Nunca	11	31,4
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

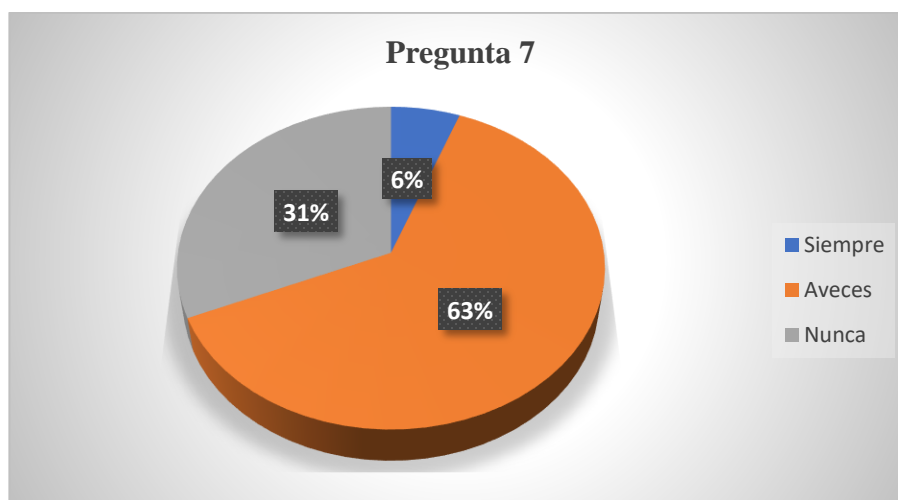


Gráfico 26.- Pregunta 7

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

Con base al criterio de la mayoría de estudiantes, el 63% responde A veces, y del 31% que responde Nunca, indica que los participantes presentan una actitud no positiva hacia la asignatura de Química y poca motivación por su aprendizaje. Por tanto, esto incrementa el desinterés y una actitud negativa frente a su estudio, produciendo dificultades de aprendizaje y rechazo. Motivo por la que es oportuno plantear alternativas innovadoras de una reestructuración curricular con una educación científica, que favorezca su contextualización y las dificultades que se presentan en su aprendizaje.

Pregunta 8.- ¿En la evaluación el docente considera tanto el resultado como el proceso de aprendizaje?

Tabla 22.- Pregunta 8

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	3	8,6
A veces	21	60,0
Nunca	11	31,4
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

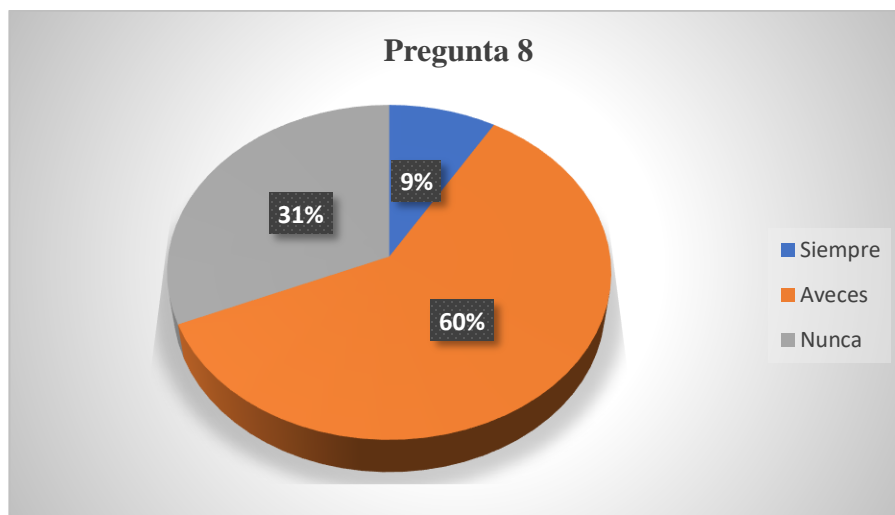


Gráfico 27.- Pregunta 8

Elaborado por: Tulio Bastidas
Fuente: Encuesta

Según la mayoría de estudiantes, el 60% responde A veces, seguido del 31% que responde Nunca, indica que en la evaluación el docente muy poco toma en cuenta tanto al resultado como al proceso de aprendizaje. Debido a que la evaluación es un componente de un proceso y de resultados, no se está valorando en conjunto, sino que se lo hace por separado, especialmente se da importancia más a los resultados. Motivo por el cual, se debe otorgar el mismo valor, a fin de favorecer la atención a la diversidad, las características de cada estudiante, su ritmo y estilo de aprendizaje.

Pregunta 9.- ¿El docente en sus presentaciones utiliza herramientas tecnológicas para el aprendizaje de Química?

Tabla 23.- Pregunta 9

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	2	5,7
A veces	19	54,3
Nunca	14	40,0
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

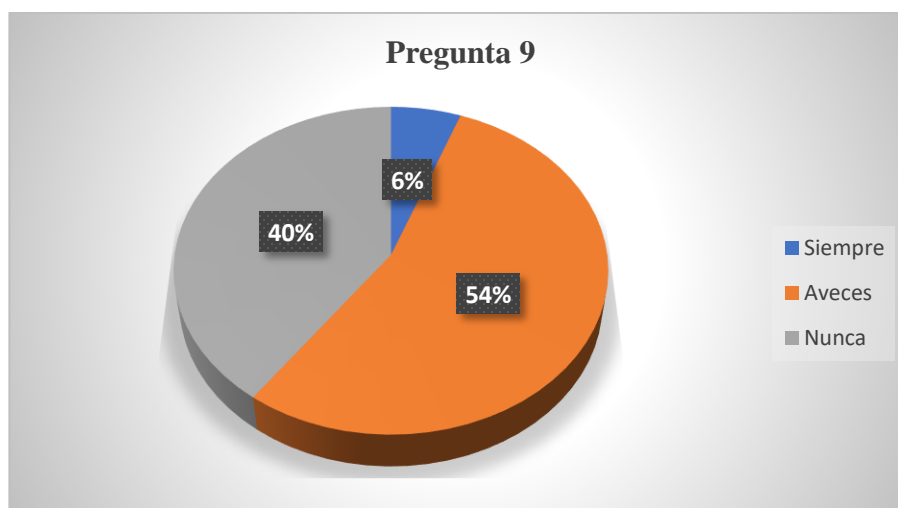


Gráfico 28.- Pregunta 9

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

Considerando que 54% de estudiantes responde A veces, seguido del 40% que responde Nunca, indica que el docente en sus presentaciones utiliza muy poco las TIC disponibles para el aprendizaje de Química. Por tanto, la aplicación de las herramientas tecnológicas actualmente son consideradas indispensables en el proceso educativo y de la Química en particular, permitiendo oportunidades para orientar y desarrollar el aprendizaje de los educandos y favorecen al docente en llevar a cabo procesos educativos innovadores y la oportunidad de introducirse en este mundo tecnológico lo antes posible.

Pregunta 10.- ¿La aplicación de un nuevo Modelo pedagógico como el Aula invertida que destaca las características individuales de cada estudiante, mejorará el aprendizaje de Química?

Tabla 24.- Pregunta 10

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	27	77,1
A veces	8	22,9
Nunca	0	0,0
Total	35	100,0

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

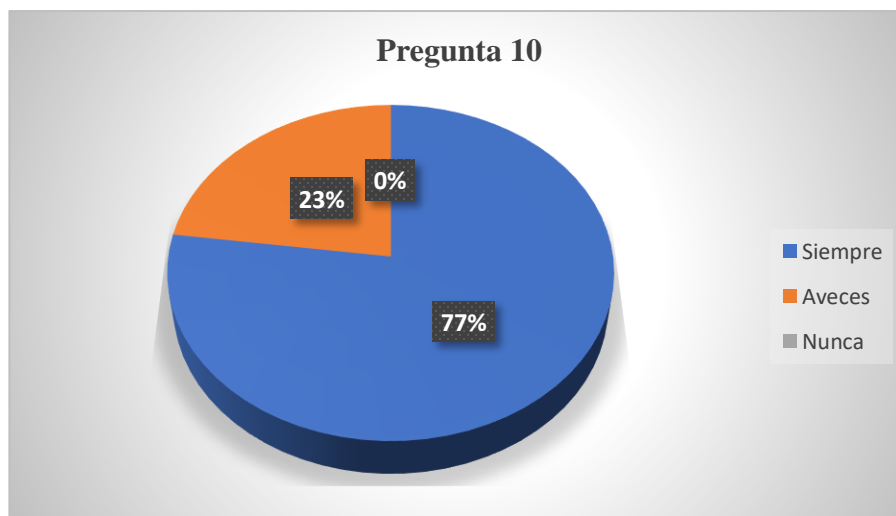


Gráfico 29.- Pregunta 10

Elaborado por: Tulio Bastidas

Fuente: Encuesta

En relación al 77% de estudiantes que responde Siempre, seguido del 23% que responde A veces, demuestra que la aplicación de un nuevo Modelo pedagógico como el Aula invertida que destaca las características individuales y la mejora del aprendizaje de Química. De esta manera, se determina que los estudiantes valoran positivamente la aplicación de nuevas tendencias pedagógicas como el Aula invertida, ya que promueven el aprendizaje fuera y dentro del aula de los estudiantes convirtiéndose en los protagonistas del proceso educativo.

CAPÍTULO III

PRODUCTO

Nombre de la Propuesta

La propuesta de innovación educativa en base a los aportes del Modelo pedagógico: Aula invertida, en beneficio de los estudiantes del primer año B.G.U. de la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar” de la ciudad de Quito, lleva por nombre: **Aplicando el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química.**

Objetivos

Objetivo general

- Diseñar la guía “Aplicando el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química” con base a los fundamentos del Modelo pedagógico: Aula invertida para solucionar la dificultad del aprendizaje de Química de los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar”.

Objetivos Específicos

- Informar sobre las aportaciones y ventajas de la aplicación de la guía “Aplicando el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química” como

un recurso pedagógico de orientación y fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar”.

- Reconocer la importancia de la aplicación de la guía “Aplicando el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química” en el mejoramiento del nivel académico de los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar”.
- Implementar la guía “Aplicando el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química” para el desarrollo de habilidades de flexibilidad intelectual, espíritu indagador y el pensamiento crítico de los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar”.

Definición del tipo de producto

La implementación de la guía de aprendizaje con el título: Aplicando el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química, se establecerá como un recurso basado en el desarrollo de responsabilidad, participación y autonomía de los estudiantes en su proceso de aprendizaje de Química.

Referente a lo indicado García y De la Cruz (2014) señalan que este recurso pedagógico, es importante por el uso significativo que adquiere por mejorar las labores del docente y del estudiante. A pesar de que las guías de aprendizaje, han sido utilizadas como un recurso tradicional digital o escrito, planificadas y organizadas en todo proceso educativo, actualmente su uso es de orientación y fortalecimiento del aprendizaje a través del trabajo autónomo y el desarrollo de conocimientos, adquiriendo así la figura de intermediario entre el estudiante y los contenidos.

La educación actual, demanda de un sistema de enseñanza aprendizaje nuevo, innovador y de calidad, con estilos de aprendizaje centrados en la formación integral

del estudiante y el docente como guía que imparte las clases y fomenta la reflexión. Estos cambios, posibilita la implementación de una guía educativa que promueva el aprendizaje significativo de Química en los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar”.

Justificación

La implementación de una guía en el aprendizaje significativo de Química, se asocia a la perfección de la labor docente en la elaboración y orientación de las tareas que conlleva el quehacer educativo, que se controla en las propias actividades curriculares de esta asignatura.

Es así, que es importante reconocer que una guía de aprendizaje tiene como finalidad la orientación metodológica del estudiante en su actividad independiente, como también apoya a la dinámica del proceso docente mediante la promoción de recursos didácticos como: explicaciones, ejercicios, esquemas, laboratorios, talleres, evaluaciones y autoevaluaciones, entre otras, que corresponden a objetivos y nivel de comprensión de los educandos.

Según las tendencias pedagógicas actuales, una guía de aprendizaje, se fundamenta en el constructivismo, con la idea general de que el conocimiento es proceso que construye el estudiante y su relación con el medio que le rodea.

Finalmente, las guías de aprendizaje se relacionan y se fundamentan con las teorías constructivistas, siempre y cuando se valoren los conocimientos previos, la solución de problemas guiados o en colaboración y la relación entre los conocimientos posee el estudiante y los nuevos que va a adquirir.

Elementos

La guía de aprendizaje involucra actividades intelectuales, la investigación y aplicaciones individuales y colectivas, con experiencias curriculares y extracurriculares, aplicando las unidades didácticas distribuidas por temas que serán desarrolladas mediante recursos educativos tecnológicos y escritos, apoyados de procesos cognitivos, reflexivos y experimentales como presentación de los contenidos, introducción, actividades, talleres, ejercicios propuestos, laboratorios, evaluaciones, autoevaluaciones en cada tema y una heteroevaluación al final de lo establecido.

Premisas para su implementación

La implementación de la guía: Aplicando el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química, se basa en los resultados obtenidos en la encuesta que se aplicó a docentes y estudiantes considerando sus experiencias, de quienes se han recolectado diversas perspectivas referentes al proceso enseñanza aprendizaje de Química y sobre los nuevos desafíos educativos mediados por las nuevas herramientas tecnológicas.

La importancia y reconocimiento por una educación de calidad, viabiliza la implementación de una guía de aprendizaje, siendo la mejor alternativa para responder a los nuevos desafíos educativos exigidos por la actual sociedad.

El empleo de textos básicos y obligados para el aprendizaje de Química, no ha sido muy positivo, por lo que se ha optado por el diseño y manejo de la guía: Aplicando el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química, que adquiere importancia por las posibilidades de motivación, orientación y acompañamiento que otorga a los estudiantes al acercarse a los temas de estudio, permitiendo su comprensión y aprendizaje.

Por tal motivo, Aguilar Feijoo (2004) expresa que la guía didáctica es una herramienta valiosa de motivación y apoyo; pieza clave para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, porque promueve el aprendizaje autónomo al aproximar el material de estudio al educando a través de diversos recursos didácticos como: talleres, actividades, ejercicios, comentarios, esquemas y otras acciones tecnológicas similares. De ahí es necesario que la guía de Aprendizaje, se convierta en el “andamiaje” (J. Bruner) que facilite al estudiante mejorar con seguridad su aprendizaje.

Al respecto conviene decir que una guía de aprendizaje, es un elemento fundamental del componente curricular de la nueva educación, ya que promueve el trabajo personal y en equipo mediante actividades didácticas que favorecen la reflexión y el aprendizaje colaborativo, aplicando: la interacción, la participación dinámica y la construcción mutua de conocimientos.

Además, respeta el avance al ritmo de aprendizaje del estudiante y fomenta la investigación y la autonomía. Impulsa el proceso de desempeño eficaz que requiere de la integración de los saberes educativos: saber ser, saber conocer, el saber hacer y el saber convivir.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El Modelo pedagógico: Aula invertida mediada por las nuevas tecnologías, a fin de mejorar la enseñanza-aprendizaje y acorde a las necesidades de los estudiantes y en relación con los docentes, permite la construcción de los conocimientos, el intercambio de actividades y realización de trabajos individuales o en grupo, fuera del aula de clase y dedicación de más tiempo a la realización de ejercicios prácticos, resolución de dudas y problemas, debates, prácticas de laboratorio, evaluación, y actividades de reforzamiento de un determinado tema de Química.

La implementación futura del Modelo pedagógico: Aula invertida, en el primer año de B.G.U., presenta una oportunidad de asumir nuevos desafíos y el análisis de la efectividad del pensamiento crítico de los estudiantes, que exige compromiso de los docentes y una inversión de los centros educativos. Esto implica un desarrollo integral educativo, a través de la asociación de una enseñanza presencial directa con métodos de una perspectiva constructivista del aprendizaje, que pueden sustentar las fases de la Taxonomía de Bloom.

El Modelo pedagógico: Aula invertida, muestra ser efectiva en el logro de metas de aprendizaje de Química, sin embargo se percibe resistencia a cambios por parte de los maestros y estudiantes, por lo que se requiere de innovaciones en el sistema educativo para que los estudiantes asuman el rol protagónico en el proceso educativo y el docente su rol de mediador, facilitador y de retroalimentación, favoreciendo el acercamiento y fomentando un ambiente de confianza.

Recomendaciones

Sin duda alguna, una estrategia efectiva para obtener beneficios cognitivos, afectivos, psimotrices y de las propiedades de las TIC es aplicando el Modelo pedagógico: Aula invertida, que transfiere los procesos vinculados al aula de clase al contexto extraescolar, sin embargo, parece prevalecer el empleo de las TIC frente a las necesidades reales de los estudiantes, donde el docente precisa en el uso de las nuevas tecnologías sin previa reflexión sobre si resultan o no adecuadas o beneficiosas para el mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Bajo esta perspectiva, muchos docentes utilizan las tecnologías como fin en lugar de como medio, disminuyendo así el valor que realmente podrían aportar estas herramientas a través de la práctica adecuada.

Por la dinámica presentada por el Aula invertida, promueve el interés de los educandos por el aprendizaje de Química, haciendo uso de las nuevas tecnologías de su atención, como plataformas o dispositivos, permitiendo el acceso a la comunicación y visualización de los contenidos facilitados por el docente o la búsqueda independiente de los recursos por parte de los estudiantes. De esta forma, el estudiante se vuelve participante activo y esencial de su propio aprendizaje, con la posibilidad de retomar y revisar las lecciones con dificultades o que despierten interés, pudiendo acceder a los contenidos en cualquier momento y desde cualquier lugar mediante los medios tecnológicos disponibles o de aquellos que les guste utilizar.

Mediante este trabajo, se anima a docentes a poner en práctica esta dinámica educativa del Aula invertida, dando a conocer los resultados a través de los estudios empíricos, emitiendo así las posibles ventajas y desventajas, ya que sus beneficios todavía no están respaldados por las investigaciones, especialmente en nuestro país, donde aún no disponemos de datos y su implementación recién se está empezando a poner en marcha, por eso se ha logrado poca representatividad. No obstante, esta experiencia se está sistematizando mediante investigaciones y proyectos con planteamientos didácticos y dinamizadores distintos a los que conocemos actualmente.



APLICANDO EL AULA INVERTIDA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA



http://fundacionirradia.org/wp-content/uploads/2018/02/portada_aula_invertida.jpg

**AUTOR: TULIO BENITO BASTIDAS ENRÍQUEZ
2019-2020**

**GUÍA DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE
B.G.U. DE LA U.E.M. "SEBASTIÁN DE BENALCÁZAR"**

CRÉDITOS:

Guía de Aprendizaje

**Primer Año
de B.G.U. de la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar”**

**APLICANDO
EL AULA INVERTIDA
EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO
DE QUÍMICA**

Elaborado por: Tulio Benito Bastidas Enríquez

Revisado por: Dr. Fausto Alberto Cabezas Córdova, MSc

Edición y Diagramación: Tbastidas64

Proyecto financiado por el autor

**Quito-Ecuador
2019-2020**



<http://sevillaglass.com/wp-content/uploads/2019/03/COLORES.png>

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	96
CRÉDITOS.....	97
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	98
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	100
INTRODUCCIÓN.....	102
OBJETIVOS.....	103
ESTRUCTURA.....	103
UNIDAD 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE QUÍMICA.....	105
MATERIA Y ENERGÍA.....	105
Objetivo.....	105
Actividad 1.....	105
Introducción.....	106
Actividad 2.....	107
Actividad 3.....	107
Laboratorio 1: Cambios físicos y químicos.....	108
Evaluación.....	109
Autoevaluación.....	110
CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA.....	111
Objetivo.....	111
Actividad 1.....	111
Introducción.....	112
Actividad 2.....	112
Laboratorio 1: Separación de mezclas.....	113
Taller 1: Clases de materia y leyes ponderales.....	115
Evaluación.....	116
Autoevaluación.....	117
LA TEORÍA ATÓMICA DE DALTON.....	118
Objetivo.....	118
Actividad 1.....	118
Introducción.....	118
Actividad 2.....	119
Actividad 3.....	119
Taller 1: Teoría atómica de Dalton.....	121
Evaluación.....	122
Autoevaluación.....	123
UNIDAD 2. LA ESTRUCTURA ATÓMICA.....	124
MATERIA Y ELECTRICIDAD.....	124
Objetivo.....	124
Actividad 1.....	124
Introducción.....	125
Taller 1: Materia y electricidad.....	125

Evaluación.....	126
Autoevaluación.....	127
MODELOS ATÓMICOS.....	128
Objetivo.....	128
Actividad 1.....	128
Introducción.....	128
Actividad 2.....	129
Taller 1: Modelos atómicos de Thomson y Rutherford.....	130
Laboratorio 1: EL espectro de luz visible.....	131
Taller 2: Materia, energía, absorción y emisión de luz. Modelo de Böhr.....	132
Evaluación.....	133
Autoevaluación.....	135
EL MODELO ATÓMICO DE LA MECÁNICA CUÁNTICA.....	136
Objetivo.....	136
Actividad 1.....	136
Introducción.....	136
Actividad 2.....	137
Taller 1: Modelo atómico de la mecánica cuántica.....	138
Evaluación.....	139
Autoevaluación.....	141
UNIDAD 3. PERIODICIDAD QUÍMICA.....	142
LA TABLA PERIÓDICA.....	142
Objetivo.....	142
Actividad 1.....	142
Introducción.....	143
Actividad 2.....	143
Actividad 3.....	144
Taller 1: Tabla periódica. Número atómico y notación espectral.....	144
Evaluación.....	145
Autoevaluación.....	147
PROPIEDADES DE LA TABLA PERIÓDICA.....	148
Objetivo.....	148
Actividad 1.....	148
Introducción.....	148
Actividad 2.....	149
Actividad 3.....	149
Laboratorio 1: Propiedades periódicas de los elementos.....	150
Taller 1: Propiedades de los elementos y su ubicación en la tabla periódica...	151
Evaluación.....	153
Autoevaluación.....	154
Heteroevaluación.....	155

ÍNDICE DE IMÁGENES

Pág	Fuente
i	http://fundacionirradia.org/wp-content/uploads/2018/02/portada_aula_invertida.jpg
ii	http://sevillaglass.com/wp-content/uploads/2019/03/COLORES.png
1	https://i2.wp.com/tvmaulinos.com/wp-content/uploads/2017/12/Bioqu%C3%ADmica.png?fit=890%2C592
5	http://3.bp.blogspot.com/-9L3cJBRVz8c/VW9FPj4VofI/AAAAAAAAABU/15edJozvf_k/s1600/3.jpg
6	http://4.bp.blogspot.com/-h_4CX0QOX6k/UkxdidJkQaI/AAAAAAAAAEY/4z3VebBg26k/s640/054-cambios-estado-2.gif
11	https://www.curriculumnacional.cl/614/w3-article-131634.html
11	https://es.slideshare.net/pizpi55/leyes-ponderales-y-materia
13	http://image.slidesharecdn.com/destilacion-141007105524-conversion-gate02/95/destilacion-2-638.jpg?cb=1412680085
17	https://www.biografiasyvidas.com/biografia/d/fotos/dalton_john.jpg
18	http://fisicaatomicayenergiaalh.blogspot.com/2011/09/que-es-la-la-fisica-atmica.html
24	https://ie2mmo.wordpress.com/2017/11/29/t01-1-antecedentes-historicos/
28	https://didactalia.net/en/community/materialeducativo/resource/genesis-y-modelos-de-los-atomos/07610119-b5f7-4653-ba2f-b62e1f424310
29	https://www.monografias.com/trabajos104/estructura-atmica/estructura-atmica.shtml
30	http://alciraosorio.blogspot.com/2016/02/luz-calor-y-movimiento.html
32	http://esp-vis-by-sr-dret.blogspot.com/
33	https://asia2.blinklearning.com/Cursos/c392159_c15880299_Los_primeiros_modelos_atomicos.php
36	https://online.stanford.edu/courses/soe-yeeqmse01-quantum-mechanics-scientists-and-engineers
41	https://www.areaciencias.com/imagenes/estructura-de-la-tabla-periodica.jpg
42	https://notasnet.info/la-tabla-periodica-de-mendelejev-cumple-150-anos/

- 46 <https://quimicienciacentral.wordpress.com/2018/05/21/clasificacion-de-los-elementos-segun-su-configuracion-electronica/>
- 48 <https://avanceyperspectiva.cinvestav.mx/2019-ano-internacional-de-la-tabla-periodica-de-los-elementos-quimicos/>
- 51 <https://www.cooperativa.cl/noticias/sociedad/ciencia/quimica/confirman-hallazgo-del-elemento-numero-113-de-la-tabla-periodica/2015-12-31/073628.html>
- 52 <http://quimica-villa.blogspot.com/2011/07/35-tabla-periodica-y-radio-atómico.html>
- 54 <https://quimicamilagrosa.jimdo.com/grado-10/>

INTRODUCCIÓN



La Química se relaciona con el quehacer diario de cada ser humano, gracias a su desarrollo continuo ha permitido producir alimentos, medicamentos, vestimenta, agua potable, combustibles, productos de limpieza, equipos deportivos y otros que se le pueda ocurrir.

<https://i2.wp.com/tvmaulinos.com/wp-content/uploads/2017/12/Bioqu%C3%ADmica.png?fit=890%2C592>

El aprendizaje de la Química gira alrededor de la búsqueda de respuestas a interrogantes relacionadas con las expectativas curriculares, necesidades y aspiraciones de aprendizaje, relaciones de conocimientos de esta ciencia con las actividades diarias, explicaciones del cambio y transformación de la materia y energía, impacto que tiene la enseñanza y aprendizaje en la sociedad actual y en el desarrollo de un país, entre otras.

La reflexión, ante el establecimiento de una mejor relación entre estudiante, ciencia y docente, ha conducido a que los procesos educativos actuales sean más eficientes y dejar de lado a la memorización de conceptos y la aplicación mecánica de resolución de problemas, por lo que es oportuno la aplicación de una nueva metodología apoyada por la tecnología como es: Aplicando el Aula Invertida en el Aprendizaje Significativo de Química, que se proyecta como una Guía de Aprendizaje para los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado que son los protagonistas activos del proceso educativo, constituyéndose así, en una propuesta acorde a las expectativas del nuevo milenio.

De allí, que el cambio es urgente y que se debe iniciarse ahora, por lo que esta Guía va desarrollando y estableciendo la necesidad de aplicar y comenzar a transitar por el camino del Aula Invertida.

Sin duda alguna, este instrumento de aprendizaje, será de gran ayuda para estudiantes y docentes que imparten la asignatura de Química, directivos y demás personas interesadas en este innovador tema.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Implementar la guía: Aplicando el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química, para el desarrollo de habilidades de flexibilidad intelectual, indagación y del pensamiento crítico de los estudiantes del primer año de B.G.U. de la U.E.M. “Sebastián de Benalcázar”.

Objetivos Específicos

- Orientar y fortalecer las habilidades del pensamiento en el aprendizaje de la Química.
- Mejorar el rendimiento académico a través de la resolución de las diferentes actividades descritas.
- Solucionar la dificultad del aprendizaje significativo de Química con la aplicación de la guía.

ESTRUCTURA

Cada unidad establecida, está dividida por temas que serán desarrollados mediante actividades teóricas-prácticas a través de múltiples recursos educativos existentes como videos, simulaciones, sitios web, escritos, entre otros.

La guía de aprendizaje, constituye una propuesta pedagógica innovadora que hace énfasis en los fundamentos teóricos, acompañados de procesos cognitivos, reflexivos y experimentales. Promueve estrategias de aprendizaje desarrolladas en cada sección de la guía, como: presentación de los temas, introducción, actividades, talleres, ejercicios propuestos, laboratorios, evaluaciones y autoevaluaciones en cada tema y al final. Que promueven el análisis del mundo en el que viven y su interacción con su contexto.

Con la puesta en marcha de estas estrategias el docente podrá desarrollar en sus estudiantes: la interpretación de tareas, el trabajo individual autónomo y colectivo, participación en discusiones en grupos y solución a situaciones problemáticas mediante la recolección, análisis e interpretación de información.



CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE QUÍMICA

LA MATERIA Y ENERGÍA

OBJETIVO:

- Analizar la relación de la materia y energía con base a sus propiedades y su vinculación con los fenómenos que se presentan en nuestro entorno, para la comprensión del avance de la ciencia.

ACTIVIDAD 1

- Ingrese al siguiente enlace sobre materia y energía:
https://youtu.be/RGza0_Zaty4
- Observe el vídeo y responda el siguiente cuestionario:
 - a) ¿Qué es la materia?
 - b) ¿Qué es la Química?
 - c) ¿En qué estados físicos se presenta la materia en la naturaleza?
 - d) Escriba tres ejemplos y tres características de cada estado físico.
 - e) ¿Qué es la energía? Con un ejemplo explique sus diferentes transformaciones.
 - f) Explique la siguiente afirmación: La materia no se crea ni se destruye durante un cambio químico.
 - g) Explique la ley de la conservación de la materia y energía.

INTRODUCCIÓN

La materia es todo aquello que nos rodea, podemos percibirla por medio de nuestros sentidos y las cosas que se encuentran en el universo entero, poseen un lugar en el espacio y tienen masa presentándose en diferentes estados que conocemos. De hecho, la Química es una ciencia que se ocupa de la materia y sus infinitas transformaciones.

Muchos separan la energía de la materia, sin saber que son complementos; la energía es la capacidad de la materia de transferir calor y de allí se habla ganar o perder energía, mientras que la materia se puede describir como “eso” de que están hechas las cosas materiales del universo.

Al reconocer la interrelación que se produce entre materia y energía, para el año de 1910, los científicos como Albert Einstein, indicaron que la materia podía convertirse en energía, que más tarde fue comprobado en las explosiones nucleares, en donde cantidades medibles de materia se transformaban en energía.

Es así, que para 1905, Einstein ya había propuesto su teoría de la relatividad, al deducir la relación entre la materia y energía con su famosa ecuación $E = mc^2$. Este razonamiento, fue confirmado 40 años después, que estremeció a la humanidad.

En la actualidad, ha sido imposible convertir grandes cantidades de materia en energía, sin embargo se acepta la ley de conservación de la materia y de la energía que se enuncia diciendo que la cantidad de materia y energía en el universo es constante.



http://3.bp.blogspot.com/-9L3cJBRVz8c/VW9FPj4VofI/AAAAAAAAABU/I5edJozvf_k/s1600/3.jpg

ACTIVIDAD 2

- Ingrese al siguiente enlace:
https://www.youtube.com/watch?v=7O5J8Nz5_hE sobre Hiroshima y Nagasaki - El minuto que cambió la historia. Observe el video.
- Elabore un collage de las consecuencias de la explosión de la bomba nuclear.
- Realice un video con fotografías sobre el poder atómico y del uso negativo por parte de la ciencia. Exponga ante tus compañeros.

ACTIVIDAD 3

- Observe el siguiente gráfico referente a los estados físicos de la materia y sus cambios. Elabore un mapa conceptual.



http://4.bp.blogspot.com/-h_4CX0QOX6k/UkxdidJkQal/AAAAAAAAAEY/4z3VebBg26k/s640/054-cambios-estado-2.gif

- Investigue y complete el siguiente cuadro sobre el estado físico, punto de fusión y ebullición a 100^o C de las siguientes sustancias: nitrógeno, hierro, oxígeno, agua, etanol, aluminio, plomo, cobre.

Sustancia	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición (°C)
Nitrógeno		
Hierro		
Oxígeno		
Agua		
Etanol		
Aluminio		
Plomo		
Cobre		



Tema: Cambios físicos y químicos

Objetivo:

- Observar las diferencias encontradas entre cambios físicos y químicos, valorando sus respuestas con base a los principios teóricos.

Materiales y reactivos:

- Mechero, tres pinzas para crisol, cápsula de porcelana, tres tubos de ensayo, varilla de vidrio, aro con nuez, soporte universal, vaso de precipitación de 50 mL, erlenmeyer de 50 mL, pipeta, pedazo de vidrio, cinta de Mg, NaCl, fenolftaleína, granalla de zinc, agua, soluciones al 10% de HCl, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, NaOH, H_2SO_4 , AgNO_3 .

Procedimiento:

- 1) Tomar un pedazo de zinc con la pinza y calentarla a la llama del mechero. Repita lo mismo con un pedazo de vidrio. Anote sus observaciones.

- 2) Colocar en un tubo de ensayo 5 mL de HCl y agregar una granalla de zinc. Observe y escriba la ecuación.
- 3) Colocar una pequeña cantidad de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ en una cápsula de porcelana. Coloca sobre el aro con nuez y en un soporte universal. Calienta con el mechero y observe. Deja enfriar y agrega unas gotas de agua. Observa y describe el proceso.
- 4) Tomar 1 mL de la solución anterior en un tubo de ensayo y calienta en el mechero suavemente, hasta evaporar el agua. Observe y describa el proceso.
- 5) Colocar en un erlenmeyer 5 mL de HCl, adicione tres gotas de fenolftaleína. Adicionar poco a poco NaOH, hasta que desaparezca el color rosado de la solución. Describe el proceso y escriba la reacción de neutralización.
- 6) Poner 10 mL de H_2SO_4 en un tubo de ensayo y agregar un pedazo de alambre de Cu. Describa el proceso y escriba la ecuación de la reacción.
- 7) Agregar en un tubo de ensayo 5 mL de HCl y adicionar unas gotas de AgNO_3 . Describa sus observaciones y escriba la ecuación de la reacción.

Resultados e informe

- 1) Describa cada actividad realizada especificando si corresponde a un fenómeno físico o químico.
- 2) Seleccione tres casos del diario vivir y determine si son fenómenos físicos o químicos.

EVALUACIÓN

- 1) Elabore un cuadro comparativo en el que se indique las diferencias entre: materia y energía.
- 2) Explique con un ejemplo la ley de la conservación de la energía.
- 3) ¿En qué consiste la ley de la conservación de la materia?
- 4) ¿Por qué se habla de la ley de la conservación de la materia y energía?
- 5) Analice y comente sobre la frase: “La masa y la energía son interconvertibles”.

- 6) Halle la energía producida por 1 g de uranio aplicando la ecuación $E = mc^2$ ($c = 300000 \text{ Km/s}$).
- 7) En la siguiente lista de cambios determine cuáles corresponden a cambios físicos y químicos:

Cambios	Físicos	Químicos
Oxidación del hierro		
Congelación del agua		
Destilación de alcohol		
Combustión de un fósforo		
Ebullición de la leche		
Crecimiento de las plantas		

AUTOEVALUACIÓN

Apliquemos la siguiente rúbrica:

Aspectos a evaluar	Excelente (2 p)	Bueno (1.5 p)	Insuficiente (1 p)
Explico con precisión y claridad, y resuelvo problemas relacionados con los términos clave: materia, química, energía, conservación de la materia y energía, la materia en la naturaleza, cambios físicos y químicos.			
Expreso las ideas en forma oral y escrita, y establezco relaciones entre conceptos.			
Manifiesto habilidad para comprender los contenidos de videos, textos, gráficos y otros; y relaciono los temas con el diario vivir.			
Respeto las opiniones de los demás y tengo una actitud positiva para el trabajo en clase.			
Manifiesto interés por el desarrollo de los temas y asumo con responsabilidad mis obligaciones como estudiante en el aprendizaje de Química.			
TOTAL			

CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

OBJETIVO:

- Diferenciar las clases de materia de acuerdo a la forma que se presenta en la naturaleza o su composición, en la formación de los compuestos de acuerdo a las leyes ponderales de la química.

ACTIVIDAD 1

- Ingrese y observe el siguiente tutorial:
<https://www.youtube.com/watch?v=eVRqdhaDhIM> sobre mezclas homogéneas y heterogéneas.
- Disponga de los materiales indicados en el tutorial y realiza la experiencia.
- Elabore un mapa conceptual sobre el tema señalado.
- Responda con sus propias palabras las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué es una sustancia?
 - b) Escriba tres ejemplos de sustancias e indique sus características.
 - c) ¿Qué es una mezcla?
 - d) Escriba tres ejemplos de mezclas.
 - e) ¿Cuál es la diferencia entre mezclas homogéneas y heterogéneas?
 - f) Escriba tres ejemplos de mezclas homogéneas e indique su composición.
 - g) Escriba tres ejemplos de mezclas heterogéneas e indique su composición.
 - h) ¿Cuál es la diferencia entre elemento y compuesto?

INTRODUCCIÓN

La materia es cualquier cosa que podemos ver y tocar como agua, rocas, plantas o como el aire, de tal manera que tienen una relación “química”.

Los químicos distinguen diferentes tipos de materia de acuerdo a su composición y propiedades, entre las que tenemos: sustancias, mezclas, elementos y compuestos, así como también átomos y moléculas.

Una sustancia, es una forma de materia con una composición constante o definida y con propiedades distintivas, como: azúcar, agua, oro y oxígeno.

Una mezcla, es la combinación de dos o más sustancias que conservan sus propiedades específicas y no tienen una composición constante, como: aire, bebida gaseosa, leche y agua de mar.




<https://www.curriculumnacional.cl/614/w3-article-131634.html>

ACTIVIDAD 2

- Observa y analice el siguiente contenido.

LEY DE LAS PROPORCIONES DEFINIDAS




- Esta ley fue enunciada por Proust en 1.801, y dice:
- “Cuando dos o más elementos se unen para formar un compuesto determinado, lo hacen siempre en una relación de masa invariable, es decir en una proporción fija o definida”

$10,00 \text{ g de cloro} + 10,00 \text{ g de sodio} \rightarrow 16,484 \text{ g de sal} + 3,516 \text{ g de sodio}$

Siempre reaccionan el cloro con el sodio en la proporción de 10 g de cloro con 6,484 g de sodio

LEY DE LAS PROPORCIONES MÚLTIPLES



- Fue enunciada por Dalton en 1.803,
- y dice: “Las cantidades (masa) de un mismo elemento que se combinan con una cantidad fija de otro para formar compuestos **distintos**, están en una relación de números enteros sencillos (como 1:2; 3:1; 2:3; 4:3, etc.)”

$16 \text{ g oxígeno} \begin{cases} \rightarrow 63,54 \text{ g de cobre} \\ \rightarrow 127,08 \text{ g de cobre} \end{cases}$

Se cumple que $\frac{63,54 \text{ g}}{127,08 \text{ g}} = \frac{1}{2}$
Es 1:2

<https://es.slideshare.net/pizpi55/leyes-ponderales-y-materia>

- El carbono y el oxígeno se combinan para formar monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO₂). Explique la ley de las proporciones múltiples, con base a estos dos óxidos.
- De acuerdo con los datos de la rejilla:

1	SO ₃	2	NO	3	PbO
4	PbO ₂	5	SO ₂	6	NO ₂

- Forme los pares de casillas que incluyen compuestos con los mismos elementos.
- ¿Por qué en las sustancias de las casillas 2 y 4 no se puede explicar la ley de las proporciones múltiples?
- Escoja un par de compuestos para demostrar la ley de las proporciones múltiples.



Tema: Separación de mezclas

Objetivo:

- Aplicar diferentes procedimientos para separar mezclas.

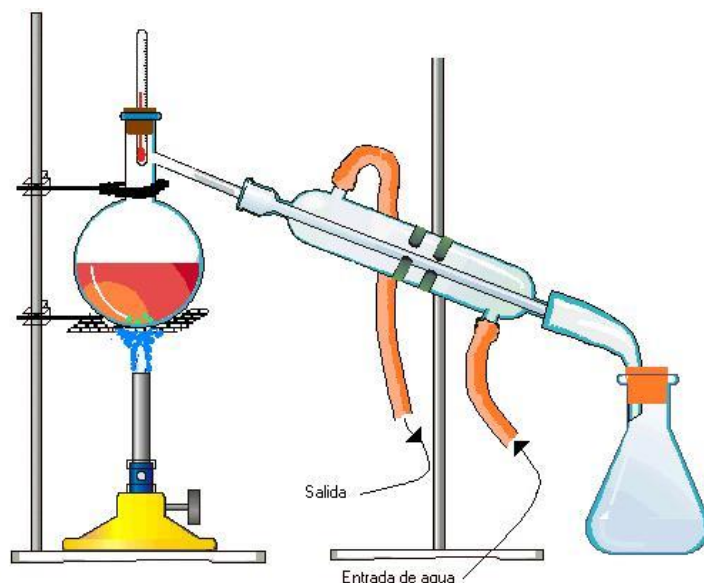
Materiales y reactivos:

- Dos vasos de precipitación de 100 mL, embudo, aro con nuez, dos soportes universales, triángulo de porcelana, balón de destilación de 100 mL, dos nueces dobles, dos pinzas para balón, refrigerante, erlenmeyer de 50 mL, probeta de 50 mL, termómetro, tapón horadado, carbón molido, papel filtro, limaduras de

hierro, trozos de aluminio, alambre de cobre, aserrín seco, hoja de papel, solución de café.

Procedimiento:

- 1) En un vaso de precipitación, mezcle 50 mL de agua con una pequeña cantidad de carbón, vierta el contenido en un embudo al que se le ha colocado un papel filtro. Recoja el filtrado y describa el proceso.
- 2) Realice un montaje de destilación como se indica en el gráfico. Coloque en el balón 50 mL de una solución de café. Caliente la solución gradualmente hasta obtener unos 20 mL del destilado. Describa el proceso y explique algunas aplicaciones.



<http://image.slidesharecdn.com/destilacion-141007105524-conversion-gate02/95/destilacion-2-638.jpg?cb=1412680085>

- 3) Mezcle sobre un papel aserrín seco, limaduras de hierro, trozos de aluminio y cobre. Acerque un imán a la mezcla. Describa sus observaciones.

Resultado e informe

- 1) Elabore un resumen en el que se incluyan los resultados obtenidos.
- 2) Consulte y realice un mapa conceptual sobre tres aplicaciones industriales y domésticas de los métodos de separación de mezclas.



Tema: Clases de materia y leyes ponderales

Comprensión de información

- 1) Elabore un mapa conceptual sobre la clasificación de la materia.
- 2) Explique la ley de las proporciones definidas y de las proporciones múltiples, a partir de las siguientes sustancias: SO_2 , CO_2 , SO_3 , CO y Na_2O .

Indagación y aplicación

- 3) Clasifique las siguientes sustancias según corresponda y argumente su respuesta.

Sustancia	Mezcla homogénea	Mezcla heterogénea	Compuesto	Elemento
Una pizza				
Ácido nítrico				
Lámina de zinc				
Oxígeno				
Ensalada de verduras				
Chocolate con leche				
Agua de lluvia				
Gas metano				

- 4) Seleccione dos mezclas del cuadro anterior y diseñe un experimento que permita separarlas y mencione las técnicas aplicadas.

Juicio crítico

- 5) Los componentes de algunas mezclas pueden ser separados mediante procesos físicos, como: filtración, decantación, filtración, sublimación, calentamiento y medios magnéticos. Con ejemplos y gráficos explique cada proceso.

Interacción

- 1) Ingrese a los enlaces sugeridos e interactúe con las actividades sobre propiedades de la materia y mezclas homogéneas y heterogéneas.
www.newton.cnice.mec.es/peso/materia/index.htm
<http://www.librosvivos.net> sección química
- 2) Con base al aparato de destilación, explique su funcionamiento y sus aplicaciones en la industria.

EVALUACIÓN

- 1) ¿Qué diferencias hay entre un elemento, un compuesto y una mezcla?
- 2) ¿Por qué es importante conocer la composición de la materia?
- 3) Escriba tres ejemplos de materia homogénea y tres ejemplos de materia homogénea. Explique su composición.
- 4) ¿Qué procedimiento utilizaría para separar una mezcla de alcohol y agua? Explique el proceso mediante un gráfico.
- 5) Ingrese al siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=2FPaXer7AN0>.
Observe y elabore un mapa conceptual sobre mezclas y separaciones.
- 6) Explique, como se cumple la ley de las proporciones múltiples con: H_2O y H_2O_2 ; Na_2O y Na_2O_2 .
- 7) Desarrolle una experiencia que demuestre la ley de las proporciones definidas.

AUTOEVALUACIÓN

Apliquemos la siguiente rúbrica:

Aspectos a evaluar	Excelente (2 p)	Bueno (1.5 p)	Insuficiente (1 p)
Explico con precisión y claridad, y resuelvo problemas relacionados con los términos clave: mezcla homogénea y heterogénea, sustancia pura, elementos, compuestos, ley de las proporciones definidas y múltiples.			
Expreso las ideas en forma oral y escrita, y establezco relaciones entre conceptos.			
Manifiesto habilidad para comprender los contenidos de videos, textos, gráficos y otros, y relaciono los temas con el diario vivir.			
Respeto las opiniones de los demás y tengo una actitud positiva para el trabajo en clase.			
Manifiesto interés por el desarrollo de los temas y asumo con responsabilidad mis obligaciones como estudiante en el aprendizaje de Química.			
TOTAL			

LA TEORÍA ATÓMICA DE DALTON

OBJETIVO:

- Establecer las relaciones entre los postulados de Dalton para la comprensión de la naturaleza de la materia.

ACTIVIDAD 1

- Ingrese al siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=Yv0qGqj-b60>
- Observe el video y realice lo siguiente:
 - a) Describa una breve biografía de Dalton.
 - a) Construya un mapa conceptual sobre los postulados propuestos por Dalton en su teoría atómica.
 - b) Describa las leyes clásicas según la teoría de Dalton.
- Tome un pedazo de tiza de pizarra. Rómpala en pedazos cada vez más pequeños. Explique ¿continúa siendo tiza? ¿por qué?
- Analice y comente la siguiente frase: “El conocimiento de la estructura atómica facilita la comprensión de las propiedades de la materia”.

INTRODUCCIÓN

Al examinar los materiales que nos rodean, observamos una extraordinaria variedad que incluye colores, texturas, dureza, solubilidad y durabilidad.

Aproximadamente, durante el periodo de 1803 a 1807, John Dalton publicó su teoría atómica congruente, con base a las ideas de los atomistas griegos. Según esta teoría los átomos son los bloques de construcción básicos de todo tipo de materia; son las partículas de la materia más pequeñas que conservan la identidad química de un elemento.



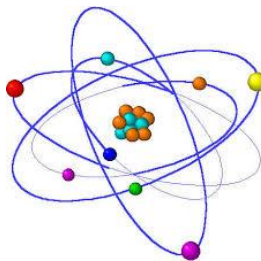
https://www.biografiasyvidas.com/biografia/d/fotos/dalton_john.jpg

ACTIVIDAD 2

- Ingrese al siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=2YJi3Dq1hP0> sobre la teoría atómica de Dalton.
- Responda el siguiente cuestionario:
 - a) Explique cada uno de los postulados de Dalton acerca del átomo.
 - b) Establezca las relaciones entre estos postulados y las leyes de la conservación de la masa y las proporciones definidas.
 - c) ¿Cuáles de los postulados de Dalton no se aceptan actualmente? Explique ¿por qué razón?

ACTIVIDAD 3

- En el siguiente gráfico localice y rotule las siguientes estructuras atómicas: núcleo, envoltura o periferia, protones, electrones y neutrones.



<http://fisicaatomicayenergiaalh.blogspot.com/2011/09/que-es-la-la-fisica-atmica.html>

- Complete el siguiente cuadro sobre las características de algunas partículas subatómicas.

Nombre	Símbolo	Carga	Masa
Electrón			
Protón			
Neutrón			

- Con base en la tabla periódica, establezca el número atómico para los siguientes elementos: Ca, Xe y Th. ¿Cuántos protones, electrones y neutrones tiene cada uno?
- Con la siguiente información, identifique los elementos respectivos.
 - a) $Z = 18, Z = 29, Z = 79$
 - b) Número de protones igual a 15, 35, 54
- La información en la rejilla indicada corresponde a algunos símbolos de elementos químicos y sus números atómicos.

1	2	3	4	5
22	Be	4	Se	17
6	7	8	9	10
Cl	34	Ti	53	

- a) Con la ayuda de la tabla periódica, establezca los números atómicos para cada elemento.
 - b) La casilla 10 corresponde al elemento de número atómico 81. ¿Cuál es su símbolo?
 - c) Forme parejas de casillas entre símbolos y su número atómico.
- Por cada uno de los siguientes átomos, identifique el elemento, el número de protones, electrones y neutrones.
 - a) X_{24}^{52}
 - b) ${}^{32}_{16}X$
 - c) ${}^{20}X_{10}$
 - d) X_9^{19}



Tema: Teoría atómica de Dalton

Comprensión e información

- 1) Escriba la masa y la carga del electrón, protón y neutrón.
- 2) En el átomo ¿dónde se ubica la mayor cantidad de masa?
- 3) ¿Qué partículas determinan la masa de un átomo?
- 4) ¿Qué partículas determinan el número atómico de un elemento?
- 5) En la siguiente tabla complete los datos de los tres isótopos del hidrógeno.

Nombre	Z	n ⁺	A	p ⁺
Protio				
Deuterio				
Tritio				

- a) ¿De qué propiedad del isótopo depende la variación en el número másico y el número de protones? Argumente su respuesta.

Indagación y aplicación

- 6) Explique la razón por la que las masas atómicas en la tabla periódica no son números enteros.
- 7) Halle el número de electrones, protones y neutrones para los diez primeros elementos de la tabla periódica.
- 8) Escriba el símbolo, el número atómico y la masa atómica para los cinco primeros elementos del tercer periodo que son usados por el ser humano.

Interacción

- 9) Ingrese a los siguientes enlaces: www.concurso.cnice.mec.es/cnice2005 y

www.deciencias.net/proyectos/química

- a) Busque la sección Construye átomos y desarrolle el modelo para los elementos H, He, Li, Be, B, C, N, O, F y Ne; luego complete la siguiente tabla:

Elemento	Electrones (e^-)	Protones (p^+)	Neutrones (n^+)
Ne			
F			
C			
Be			
Li			

- b) ¿En qué clase de partícula subatómica presentan variación los átomos?

EVALUACIÓN

- 1) De acuerdo a Dalton ¿qué es un átomo?
- 2) ¿Qué postulados de la teoría de Dalton son válidos y los no válidos en la actualidad? ¿Por qué?
- 3) ¿Cómo se explica ley de la conservación de la masa según la teoría de Dalton?
- 4) ¿Cómo afectó el descubrimiento de las partículas subatómicas y de los isótopos a la teoría de Dalton?
- 5) ¿Qué es el número atómico y cómo se representa? Escriba tres ejemplos.
- 6) Con la siguiente información, identifique los elementos respectivos.
 - a) $Z = 17$, $Z = 13$, $Z = 24$
 - b) Número de protones igual a 15, 18, 2, 8.
- 8) ¿Cuántos protones, neutrones y electrones hay en los siguientes isótopos?
 - a) $Z = 8$ y $A = 16$
 - b) $Z = 6$ y $A = 12$

AUTOEVALUACIÓN

Apliquemos la siguiente rúbrica:

Aspectos a evaluar	Excelente (2 p)	Bueno (1.5 p)	Insuficiente (1 p)
Explico con precisión y claridad, y resuelvo problemas relacionados con los términos clave: postulados de la teoría atómica de Dalton, leyes de la Química, constitución del átomo, número atómico y número de masa.			
Expreso las ideas en forma oral y escrita, y establezco relaciones entre conceptos.			
Manifiesto habilidad para comprender los contenidos de videos, textos, gráficos y otros, y relaciono los temas con el diario vivir.			
Respeto las opiniones de los demás y tengo una actitud positiva para el trabajo en clase.			
Manifiesto interés por el desarrollo de los temas, y asumo con responsabilidad mis obligaciones como estudiante en el aprendizaje de Química.			
TOTAL			



LA ESTRUCTURA ATÓMICA

MATERIA Y ELECTRICIDAD

OBJETIVO:

- Analizar fenómenos de la vida diaria y de la naturaleza en la interpretación de las relaciones entre materia y electricidad.

ACTIVIDAD 1

- Ingrese al siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=E1B3GrL4eCY>
- Observe el video y responda el siguiente cuestionario:
 - a) ¿Cuál es el origen del término electricidad?
 - b) Explique ¿qué observaron los griegos al frotar con un paño el ámbar?
 - c) ¿Cuál es la diferencia entre molécula y átomo?
 - d) Escriba la carga, la masa y el diámetro del electrón y protón. ¿Cuáles son las diferencias?
 - e) ¿Cómo se produce la electricidad?
 - f) Establezca tres diferencias entre materiales conductores y materiales aislantes.
 - g) ¿Qué es la corriente eléctrica? ¿Cuál es su velocidad?

Analice y comente con sus compañeros en grupo lo siguiente:

- Qué sugiere la expresión: “La materia está cargada eléctricamente”
- Los fenómenos como una descarga eléctrica durante una tempestad, una chispa eléctrica en un corto circuito, la producción de luz con una pila. ¿Qué los origina?

INTRODUCCIÓN

A través del tiempo, diversos investigadores se han interesado en explicar las manifestaciones eléctricas de la materia. Desde la época de la cultura griega, se observó que al frotar el ámbar (resina) con una superficie de paño, aquél lograba atraer cuerpos ligeros. Estos fenómenos fueron descubiertos por el filósofo griego Thales de Mileto sobre el ámbar, que en griego significa “*elektron*” son el inicio de la electricidad.

A partir del siglo XVI con Willian Gilbert, Charles du Fay, Luigi Galvani, Benjamin Franklin, Faraday, Alessandro Volta, Nicholson y Carlisle, entre otros, permitieron concluir que la materia es de naturaleza eléctrica.

La aceptación de que la materia de que está constituida por átomos y qué es de naturaleza eléctrica, un modelo atómico debía explicar estas relaciones, a lo cual la propuesta de Dalton, no explicaba la naturaleza eléctrica de la materia.

No obstante, experimentos posteriores apoyaron la idea de que el átomo está constituido por partículas más pequeñas.



<https://ie2mmo.wordpress.com/2017/11/29/t01-1-antecedentes-historicos/>



Tema: Materia y electricidad

Comprensión de la información

- 1) Describa brevemente las experiencias que condujeron al descubrimiento del electrón y del protón.

- 2) Resalte los aportes al desarrollo de la ciencia por parte de: Willian Gilbert, Charles du Fay, Galvani, Benjamín Franklin, Faraday, Volta, Nicholson, Carlisle, Crookes, Millikan, Goldstein.

Indagación y aplicación

- 3) Tomando en cuenta la masa, la carga y la ubicación del electrón y protón, realice un gráfico del átomo.
- 4) Explique ¿cómo se produce un relámpago?
- 5) Investigue y relacione los fenómenos que se presentan en un tubo de rayos catódicos y una pantalla de televisión.

Juicio crítico

- 6) Según investigaciones, los átomos están constituidos por partículas cargadas eléctricamente, no obstante, los átomos son neutros. Explique por qué.
- 7) Intercambie opiniones sobre los experimentos que permitieron el descubrimiento del electrón y protón y los aportes científicos.

EVALUACIÓN

- 1) Represente gráficamente la estructura del átomo. Explique cada estructura.
- 2) Escriba un ensayo de 150 palabras sobre un fenómeno de la vida diaria o de la naturaleza que demuestre la relación entre la materia y electricidad.
- 3) Explique cuáles fueron las razones por las que Crookes tuvo que trabajar con tubos que luego fueron llamados catódicos. ¿Qué descubrió?
- 4) ¿Qué relación existe entre la masa de un electrón y la de un átomo de hidrógeno?
- 5) Realice un esquema que explique cómo se determinó la carga y masa del electrón y protón.

AUTOEVALUACIÓN

Apliquemos la siguiente rúbrica:

Aspectos a evaluar	Excelente (2 p)	Bueno (1.5 p)	Insuficiente (1 p)
Explico con precisión y claridad, y resuelvo problemas relacionados con los términos clave: materia y electricidad, electrón, masa y carga del electrón, protón, masa y carga del protón.			
Expreso las ideas en forma oral y escrita, y establezco relaciones entre conceptos.			
Manifiesto habilidad para comprender los contenidos de videos, textos, gráficos y otros, y relaciono los temas con el diario vivir.			
Respeto las opiniones de los demás y tengo una actitud positiva para el trabajo en clase.			
Manifiesto interés por el desarrollo de los temas y asumo con responsabilidad mis obligaciones como estudiante en el aprendizaje de Química.			
TOTAL			

MODELOS ATÓMICOS

OBJETIVO:

- Analizar y explicar el carácter dinámico de la Química como ciencia, para la interpretación de la evolución de los modelos atómicos en el conocimiento de la estructura del átomo.

ACTIVIDAD 1

- Ingrese al siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=0U-Xw8u-yt0>
- Observe y responda el siguiente cuestionario:
 - a) ¿Cómo estaba constituida la materia según Leucipo y Demócrito?
 - b) De acuerdo con Aristóteles ¿qué elementos forman la materia?
 - c) Según Thomson ¿cómo está constituido un átomo? ¿por qué es divisible?
 - d) Mediante un gráfico explique la estructura del átomo de acuerdo a Rutherford.
 - e) ¿Qué es la masa atómica?
 - f) ¿Quién descubrió los neutrones? ¿Qué características presentan?
 - g) ¿Dónde se ubican los electrones en el átomo según Böhr?
 - h) ¿Qué es un fotón?

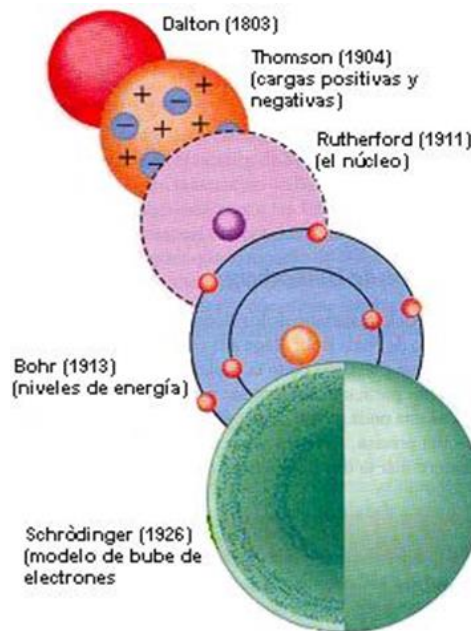
INTRODUCCIÓN

Los modelos atómicos han sido modificados a medida que los nuevos hechos experimentales han producido conflictos con los modelos anteriores, es así, que actualmente la ciencia ha establecido un modelo atómico más coherente con la naturaleza de la materia, pero susceptible de ser cambiado.

La teoría atómica de Dalton, ha constituido la base para establecer todos los modelos propuestos hasta la actualidad. De cierta forma contribuyeron para llegar a una

respuesta que tal vez no este aún concluida, lo que nos permite ir descubriendo y entendiendo lo que observamos a nuestro alrededor, que está formado por los átomos.

Todo lo que actualmente se sabe acerca del átomo, que es la unidad básica de todo elemento químico, es el producto de un largo proceso de investigación que data desde épocas remotas hasta nuestros días.



<https://didactalia.net/en/community/materialeducativo/resource/genesis-y-modelos-de-los-atomos/07610119-b5f7-4653-ba2f-b62e1f424310>

ACTIVIDAD 2

Analice y comente con sus compañeros en grupo lo siguiente:

- ¿Cuál es el aporte científico de Thomson sobre el átomo?
- Ingrese al siguiente enlace:

www.puc.cl/sw_educ/gda1106/cap1/index.htm

En la sección correspondiente de J.J. Thomson, active el tubo de rayos catódicos, observe lo que sucede y responda lo siguiente:

- a) ¿De dónde a dónde se dirige el rayo de luz?
- b) ¿Qué ocurre con el rayo de luz al aplicar el campo electromagnético?
- c) ¿Por qué se le llamó rayos catódicos?

- De acuerdo a los datos de la tabla indicada, establezca otras relaciones entre las propiedades de las partículas subatómicas citadas.

Partícula	Masa (g)	Carga coulombs	Carga unitaria
Electrón	$9.1 \times 10^{-28} \text{ g}$	-1.6022×10^{-19}	- 1
Protón	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$	$+1.6022 \times 10^{-19}$	+ 1
Neutrón	$1.675 \times 10^{-24} \text{ g}$	0	0

<https://www.monografias.com/trabajos104/estructura-atomica/estructura-atomica.shtml>



Tema: Modelos atómicos de Thomson y Rutherford

Comprensión de la información

- 1) Realice una síntesis del cómo se descubrieron los electrones, protones y neutrones.
- 2) Grafique y explique el modelo de Thomson.
- 3) ¿Por qué al modelo atómico de Rutherford, se le denomina modelo planetario?
- 4) Realice un cuadro comparativo de los modelos atómicos de Thomson y Rutherford.

Indagación y aplicación

- 5) ¿Qué pregunta Rutherford quería responder con sus experimentos? Explique.
- 6) Explique cómo afectó a la teoría de Dalton el descubrimiento de las partículas subatómicas y de los isótopos.

Juicio crítico

- 7) Reflexione y argumente sobre la siguiente afirmación: “El modelo atómico de Thomson es estático, mientras que el de Rutherford es dinámico”.
- 8) Ingrese al siguiente enlace
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atomo/modelois.htm
- 9) Accede en la sección Historia: modelos y active cada una de las representaciones de los modelos atómicos y describa cada uno.



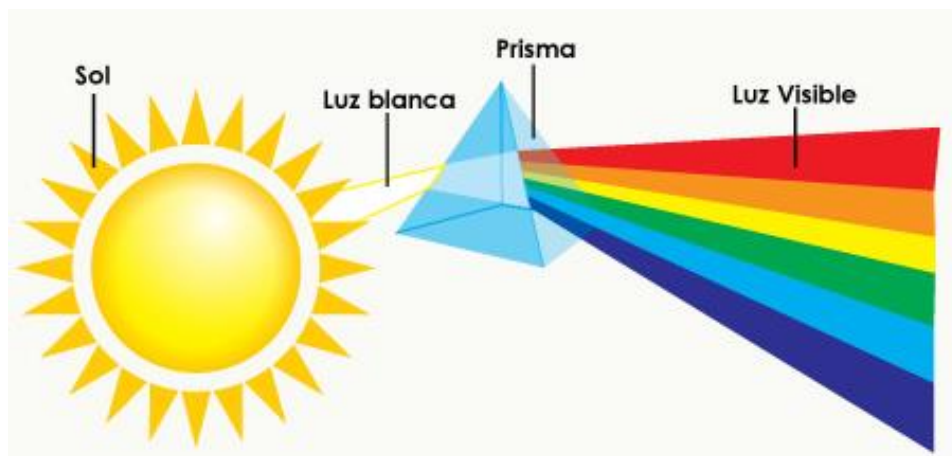
Tema: EL espectro de luz visible

Objetivo:

- Establecer relaciones entre los principios teóricos relacionados con el espectro de radiación visible.

Materiales y reactivos:

- Conexión a Internet, cuaderno de apuntes, lapicero, colores.



<http://alciraosorio.blogspot.com/2016/02/luz-calor-y-movimiento.html>

Procedimiento:

- 1) Ingrese al siguiente enlace www.phy6.org/stargaze/Msun4spc.htm y busque las expresiones: rayos de luz visible, arco iris, fuegos pirotécnicos.
- 2) Grafique un arco iris con las zonas de colores. También, represente los colores de los juegos pirotécnicos.

Resultados e informe

Responda las preguntas que a continuación se indican:

- 1) ¿Cómo se forma el arco iris?
- 2) Describa las franjas de colores del arco iris.
- 3) Explique los colores que se observa en los juegos pirotécnicos.
- 4) ¿A qué se deben los colores que se observan en los juegos pirotécnicos?
- 5) Elabore un cuadro donde se ordene los colores del espectro visible, de acuerdo a su longitud de onda de menor a mayor.
- 6) ¿Todos los elementos químicos representan el mismo espectro?



Tema: Materia, energía, absorción y emisión de luz. Modelo de Böhr.

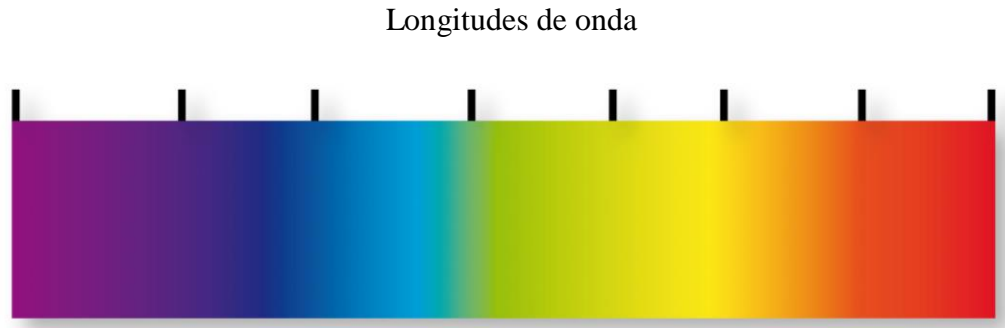
Comprensión de información

Realice las siguientes actividades:

- 1) Describa y explique el comportamiento dual de la luz.
- 2) Explique la teoría cuántica de Planck. ¿Qué es el cuanto?
- 3) Realice un cuadro comparativo entre los modelos de Thomson, Rutherford y Böhr.
- 4) Grafique y explique el modelo atómico de Böhr con base a sus tres postulados.
- 5) Explique la diferencia entre absorción y emisión de luz del átomo de hidrógeno

Indagación y aplicación

- 6) En el gráfico del espectro electromagnético analice y escriba los valores de las longitudes de onda de cada franja expresada en nanómetros (nm).



<http://esp-vis-by-sr-dret.blogspot.com/>

- 7) ¿De dónde provienen los colores y la forma del arco iris?

Juicio crítico

- 8) Argumenta la siguiente expresión: “La materia y la radiación tienen naturaleza dual”
- 9) Argumente y grafique el movimiento cuantizado del electrón desde un estado de energía a otro.

Interacción

- 10) Ingrese a los siguientes enlaces

www.herramientas.educa.madrid.org/tabla/espectros/spesctros.html

www.fisica.udea.edu.co/~mpaez/espectro/Espzsp.html

Observe los espectros de absorción y emisión de los cuatro primeros elementos de la tabla periódica y establezca las diferencias.

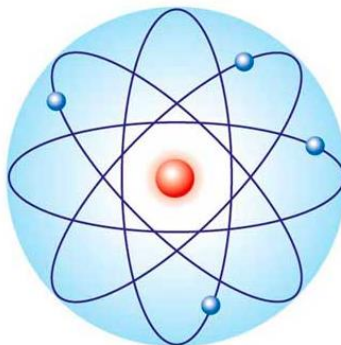
EVALUACIÓN

- 1) ¿Qué avances presenta el modelo atómico de Thomson con respecto al propuesto por Dalton?

- 2) ¿Qué partículas subatómicas considera Thomson en su modelo? ¿Cuáles son sus características?
- 3) Elabore un cuadro y determine las semejanzas y diferencias entre los modelos atómicos de Thomson y Rutherford.
- 4) ¿Qué son los isótopos? ¿Qué partículas subatómicas determinan su existencia?
- 5) Complete el siguiente cuadro sobre la carga y masa del electrón, protón y neutrón.

Partícula	Electrón	Protón	Neutrón
Masa			
Masa relativa			
Carga			
Carga relativa			

- 6) Argumente cada una de las siguientes afirmaciones:
 - a) Los modelos atómicos propuestos por Rutherford y Böhr son parecidos, ambos lo comparan con un modelo planetario.
 - b) El espectro visible se observa directamente con el ojo y sus colores que se manifiestan es similar al del arco iris.
 - c) Los rayos X, ultravioleta, ondas de radio y los rayos infrarrojos presentan una longitud de onda menor con respecto a la luz visible.
- 7) Construya el modelo atómico de Rutherford con base al gráfico indicado, utilizando plastilina, esferas de espuma flex y alambre.



https://asia2.blinklearning.com/Cursos/c392159_c15880299__Los_primeros_modelos_atomicos.php

- 8) Explique cómo se descompone la luz blanca y se forma el espectro visible semejante al que se presenta en el arco iris.

AUTOEVALUACIÓN

Apliquemos la siguiente rúbrica:

Aspectos a evaluar	Excelente (2 p)	Bueno (1.5 p)	Insuficiente (1 p)
Explico con precisión y claridad, y resuelvo problemas relacionados con los términos clave: Thomson y la estructura del átomo, los isótopos y el neutrón, Rutherford y el átomo nuclear, Modelo de Böhr, comportamiento dual de la luz, absorción y emisión de luz por la materia, el espectro de hidrógeno, Teoría atómica de Böhr y la energía radiante.			
Expreso las ideas en forma oral y escrita, y establezco relaciones entre conceptos.			
Manifiesto habilidad para comprender los contenidos de videos, textos, gráficos y otros, y relaciono los temas con el diario vivir.			
Respeto las opiniones de los demás y tengo una actitud positiva para el trabajo en clase.			
Manifiesto interés por el desarrollo de los temas y asumo con responsabilidad mis obligaciones como estudiante en el aprendizaje de Química.			
TOTAL			

EL MODELO ATÓMICO DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

OBJETIVO:

- Valorar los aportes científicos que contribuyeron a la formulación de un modelo atómico, en términos de la mecánica cuántica.

ACTIVIDAD 1

- Ingrese al siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=x6Fpya5II6k>
- Observe y responda el siguiente cuestionario:
 - a) ¿Quiénes sentaron las bases del modelo atómico mecánico cuántico?
 - b) ¿Cuál fue la propuesta de Louis De Broglie?
 - c) ¿En qué consiste el principio de la incertidumbre planteado por Werner Heisenberg?
 - d) ¿Cuál es la propuesta de Erwin Schrödinger?
 - e) Explique ¿qué es un orbital atómico (OA)?
 - f) ¿Cuáles son los números cuánticos? Describa lo que indica cada número cuántico.
- Para ampliar el tema de los orbitales atómicos consulte el siguiente enlace: www.orbitals.co.uk/orb/orbtable.htm

INTRODUCCIÓN

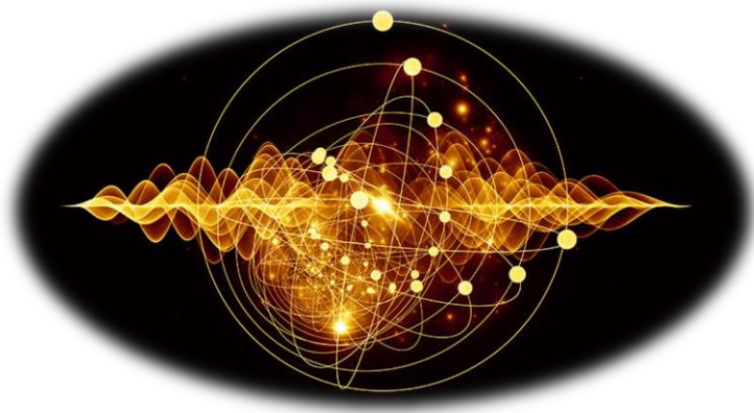
El estudio de los espectros con dispositivos más actualizados de gran capacidad en la separación de las líneas espectrales muy cercanas entre sí, se observa que estas están a su vez formadas por otras líneas. Si el estudio se realiza dentro de un campo magnético, es posible observar que estas, a su vez, están formadas por divisiones más finas, cuyo fenómeno se conoce como efecto *Zeeman*.

Los fundamentos de la mecánica cuántica fueron establecidos en 1924 por Louis de Broglie, quien descubrió la naturaleza corpuscular-ondulatoria de los objetos físicos.

La combinación del principio de Heisenberg, la dualidad del comportamiento del electrón en la ecuación de Broglie y la cuantización de la energía de Böhr, resulta la teoría de la mecánica ondulatoria del átomo.

La mecánica cuántica estudia la naturaleza el movimiento de las partículas a nivel molecular, atómico y aún menor, en donde los efectos cuánticos son relevantes.

Los estados de energía posibles para los electrones, se describen con los números cuánticos, pudiendo así establecer su organización dentro de cualquier átomo o su configuración electrónica.



<https://online.stanford.edu/courses/soe-yeeqmse01-quantum-mechanics-scientists-and-engineers>

ACTIVIDAD 2

- Incremente sus conocimientos sobre el modelo atómico de la mecánica cuántica, consultando en siguiente enlace:
www.deciencias.net/proyectos/quimica/atomo/comp/estructura.htm
- Observe el recorrido de una mosca durante un minuto, dos y tres y represéntelos en una hoja de papel bond. Imagine que en el centro de cada dibujo se encuentra el núcleo del átomo y que la mosca es el electrón. Explique y exponga su experiencia a sus compañeros.
- Consulte y explique la forma y orientación de los orbitales s, p, d y f.
- Realice la distribución electrónica de los diez primeros elementos cuyos números atómicos sean múltiplos de 4.



Tema: Modelo atómico de la mecánica cuántica

Comprensión de información

- 1) Elabore una línea de tiempo en la que consten los principales científicos que han aportado a la formulación de la estructura del átomo según la mecánica cuántica y detallar sus contribuciones.
- 2) Grafique la forma del orbital s y p. Explique ¿por qué el orbital p tiene tres formas diferentes: p_x , p_y y p_z ?
- 3) Explique por qué en la configuración electrónica de un átomo sólo es necesario conocer su número atómico más no su masa atómica.
- 4) De acuerdo a la tabla periódica, escriba el símbolo y la distribución electrónica de los átomos que tienen los siguientes números atómicos: 12, 18, 20, 32, 56.

Indagación y aplicación

- 5) Realice la distribución electrónica de los primeros diez elementos de la tabla periódica y relacione con la posición en el grupo y periodo.

Pensamiento crítico

- 6) En grupo elaboren una maqueta de un modelo atómico que incluya niveles y subniveles energéticos con materiales desechables. Expongan el trabajo a sus compañeros y aclare las dudas.

Juicio crítico

- 7) Reflexione y argumente lo siguiente:
 - a) Origen de la teoría de la mecánica cuántica.
 - b) El principio de Heisenberg.

Interacción

- 8) Ingrese al siguiente enlace
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materi/cursos/materiales/atomo/celectron.htm
- 9) En la sección de configuración electrónica, ubique el modelo interactivo y realice la notación espectral para los siguientes elementos: Sr, As, Mn, Ce, Th. Explique las diferencias que presentan en cuanto al subnivel de energía.
- 10) Desarrolle las actividades propuestas por la página web, sobre configuración electrónica y construcción de átomos.
- 11) Elabore un informe sobre su experiencia.

EVALUACIÓN

- 1) Para los números cuánticos principal, azimutal y magnético, indique:
 - a) Sus nombres y representación.
 - b) Sus valores y el significado.
- 2) Complete el siguiente cuadro:

Nivel de energía (n)	Número máximo de electrones para (n)	Número y nombre de subniveles	Número de orbitales por nivel (n)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

- 3) Para subnivel s, p, d y f, señale el número máximo de electrones que puede tener.

- 4) Realice la notación espectral para los elementos de la tabla periódica que termine en 3 y 6, desde $Z = 1$ hasta $Z = 90$.
- 5) Analice la información correspondiente a la siguiente rejilla:

1	2	3
16	$3p^2$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
4	5	6
$3s^2$	$2s$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

- a) ¿En qué casilla se encuentra la notación espectral del elemento de la casilla 1?
- b) ¿A qué elemento corresponde la notación espectral de la casilla 6?
- c) ¿Qué forma presentan los subniveles de las casillas 4 y 5?
- d) ¿Cuáles son los valores de los números cuánticos para la notación espectral de la casilla 6?
- e) ¿Cuáles son las relaciones que existen entre las notaciones de las casillas 2 y 4?
- 6) Argumente y explique la siguiente afirmación:
- a) El éxito de Böhr radicó en formular su modelo con base al espectro del hidrógeno y uno de sus postulados dice: “cuando el electrón gira en una órbita de radio definido, tiene una energía constante y no gana ni pierde energía”.
- 7) ¿Qué conceptos se debe tener en cuenta para hacer las notaciones espectrales de los elementos químicos?

AUTOEVALUACIÓN

Apliquemos la siguiente rúbrica:

Aspectos a evaluar	Excelente (2 p)	Bueno (1.5 p)	Insuficiente (1 p)
Explico con precisión y claridad, y resuelvo problemas relacionados con los términos clave: Naturaleza ondulatoria del electrón, el principio de Heisenberg, el átomo según la mecánica cuántica, cuantización de la energía, números cuánticos, orbitales atómicos, notaciones espectrales.			
Expreso las ideas en forma oral y escrita, y establezco relaciones entre conceptos.			
Manifiesto habilidad para comprender los contenidos de videos, textos, gráficos y otros, y relaciono los temas con el diario vivir.			
Respeto las opiniones de los demás y tengo una actitud positiva para el trabajo en clase.			
Manifiesto interés por el desarrollo de los temas y asumo con responsabilidad mis obligaciones como estudiante en el aprendizaje de Química.			
TOTAL			



PERIODICIDAD QUÍMICA

LA TABLA PERIÓDICA

OBJETIVO:

- Analizar la evolución de la tabla periódica como conocimiento en permanente proceso de reestructuración, para la comprensión de la notación espectral y ubicación de los elementos químicos.

ACTIVIDAD 1

- Ingrese al siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=PsW0sGF5EBE>
- Responda el siguiente cuestionario:
 - a) Escriba tres razones por las cuales es importante la tabla periódica.
 - b) En el siguiente gráfico de una casilla de la tabla periódica complete la información que se indica.

—	26
—	Fe
—	Hierro
—	55.847

<https://www.areaciencias.com/imagenes/estructura-de-la-tabla-periodica.jpg>

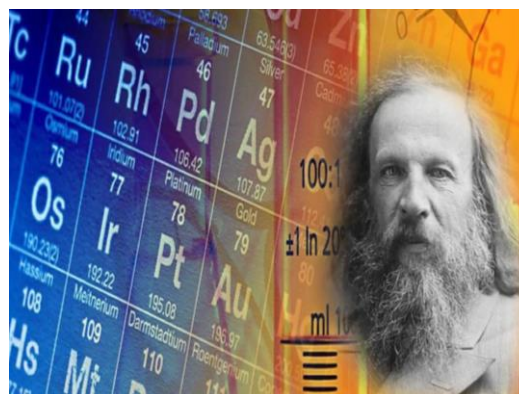
- c) Describa tres características de los metales, no metales y metaloides.
- d) Explique ¿qué es la ley periódica?

- e) ¿Por qué a Mendeleiev se le da la autoría de la clasificación periódica de los elementos químicos?
- f) Explique ¿cuál fue la modificación que introdujo Moseley a la tabla periódica?

INTRODUCCIÓN

La teoría atómica de Dalton, permitió el crecimiento de la experimentación química durante la primera mitad del siglo XIX. Al crecer las observaciones químicas y expandirse la lista de elementos conocidos, se hicieron intentos de agruparlos de alguna manera que permitiera presentar, en conjunto, los elementos de propiedades parecidas. Estas labores culminaron con el desarrollo de la tabla periódica propuesta por Mendeleiev en 1869 que fue ampliamente reconocida.

La tabla periódica de los elementos es una disposición de los elementos químicos, ordenados por su número atómico, por su configuración de electrones y sus propiedades químicas. Este ordenamiento muestra tendencias periódicas, como elementos con comportamiento similar en la misma columna.



<https://notasnet.info/la-tabla-periodica-de-mendeleiev-cumple-150-anos/>

La tabla periódica ha sido desde entonces ampliada y mejorada con el descubrimiento o síntesis de elementos nuevos y el desarrollo de modelos teóricos nuevos que explican el comportamiento químico.

ACTIVIDAD 2

En grupo realice las siguientes actividades:

- Investigue y analice según lo que indicaba Theodor Benfey que la tabla y la ley periódica son “el corazón de la química”

- Busque en el significado del término periodicidad.
Detalle ejemplos del diario vivir que se repiten de manera periódica.
- Analice su conocimiento sobre la tabla periódica y la ley periódica.
- Argumente si las propiedades físicas y químicas de los elementos V, Cr, Fe, Co, Cu, Zn son similares.
- ¿Quién diseño la actual estructura de la tabla periódica? ¿Cuál fue su argumentación?

ACTIVIDAD 3

- Elabore un mapa conceptual sobre el desarrollo histórico de la tabla periódica.
- Con base en las notaciones espectrales de los elementos Ne y Ar.
Establezca a qué grupo y periodo pertenecen y verifique los resultados en la tabla periódica.
- A partir de las notaciones espectrales de los elementos litio, sodio y rubidio, determine a que grupo pertenecen y cuáles son los electrones de valencia.
- A partir de las terminaciones de las notaciones espectrales para los elementos N, P, As, Sb y Bi, escriba los electrones de valencia y su ubicación.



Tema: Tabla periódica. Número atómico y notación espectral.

Comprensión de información

Realice las siguientes actividades:

- 1) ¿Cuáles son los criterios que tuvieron en cuenta Dobereiner, Newlands, Mendeleiev y Meyer para organizar los elementos? Discútalos en clase.

- 2) Analice y explique la relación entre los niveles de energía que tiene el átomo y su posición en la tabla periódica.
- 3) Realice la notación espectral de los elementos: Fe, Mn, Cu, Au. Establezca las diferencias de las notaciones espectrales entre los grupos de elementos.
- 4) Con ejemplos establezca las diferencias y semejanzas entre los periodos y los grupos de la tabla periódica.

Indagación y aplicación

- 6) De acuerdo a la notación espectral, cuáles son los electrones de valencia de los siguientes grupos: alcalinos, alcalinos térreos, nitrogenoides, halógenos y gases nobles. ¿Qué aplicación química tienen los electrones de valencia?
- 7) ¿Qué características presentan los elementos de transición en cuanto al subnivel d y cómo influye en el comportamiento físico y químico?
- 8) Acorde a la notación espectral, determine semejanzas y diferencias entre los elementos de los grupos principales del periodo 3.

Juicio crítico

- 9) ¿Por qué es útil la organización de los elementos en la tabla periódica?
- 10) Reflexione y argumente la siguiente afirmación: “Los elementos de un grupo tienen propiedades químicas similares y los elementos de un periodo tienen propiedades químicas diferentes”.

Interacción

- 11) Ingrese al siguiente enlace: <http://herramientas.educa.madrid.org/tabla/>
Seleccione la opción Evolución de la tabla periódica, revise el contenido y construya una línea de tiempo sobre la evolución de la tabla periódica.

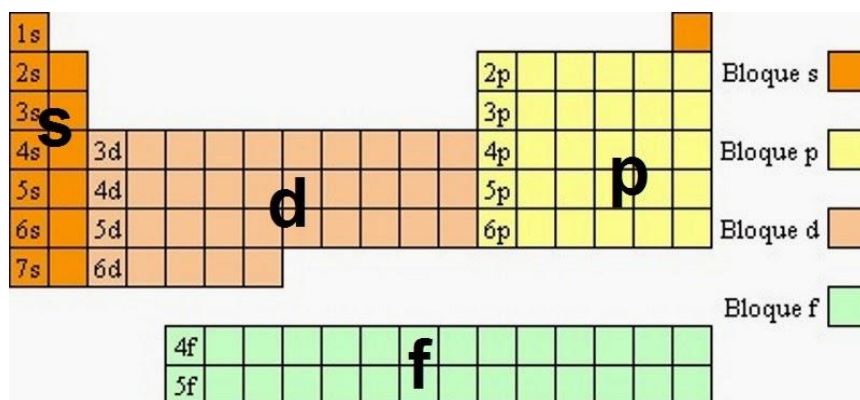
EVALUACIÓN

- 1) Con ejemplos describa brevemente las triadas de Dobereiner y las octavas de Newlands.

- 2) ¿Cuál fue el fundamento para la clasificación de los elementos realizada por Mendeleiev?
- 3) Escriba el concepto o definición de la ley periódica.
- 4) ¿Cuál fue el significado inicial del número atómico?
- 5) ¿Qué representa en la actualidad el número atómico?
- 6) Explique cómo se encuentran distribuidos los elementos en la tabla periódica.
¿Qué son los periodos?
¿Qué son los grupos o familias?
- 7) En la siguiente tabla realice la distribución electrónica, determine la notación espectral, establezca el número de electrones de valencia y el subnivel donde se ubican.

Elemento	Distribución electrónica	Notación espectral	Electrones de valencia	Subnivel
Ca				
Cr				
Al				
Ge				
P				

- 8) Escriba la notación espectral de los elementos del periodo 4. Establezca las diferencias.
- 9) ¿Qué interpretación se da a tantos cambios que la tabla periódica ha experimentado en el tiempo?
- 10) Analice las notaciones espectrales del K, S, Cu, Sm y deduzca la relación que tiene con el gráfico indicado.



<https://quimicacienciacentral.wordpress.com/2018/05/21/clasificacion-de-los-elementos-segun-su-configuracion-electronica/>

AUTOEVALUACIÓN

Aplicaremos la siguiente rúbrica:

Aspectos a evaluar	Excelente (2 p)	Bueno (1.5 p)	Insuficiente (1 p)
Explico con precisión y claridad, y resuelvo problemas relacionados con los términos clave: Dobereiner y Newlands, Mendeleiev y Meyer, número atómico y ley periódica, la tabla periódica y las notaciones espectrales.			
Expreso las ideas en forma oral y escrita, y establezco relaciones entre conceptos.			
Manifiesto habilidad para comprender los contenidos de videos, textos, gráficos y otros, y relaciono los temas con el diario vivir.			
Respeto las opiniones de los demás, y tengo una actitud positiva para el trabajo en clase.			
Manifiesto interés por el desarrollo de los temas, y asumo con responsabilidad mis obligaciones como estudiante en el aprendizaje de Química.			
TOTAL			

PROPIEDADES DE LA TABLA PERIÓDICA

OBJETIVO:

- Determinar la importancia de la variación de las propiedades de los elementos de la tabla periódica, para la comprensión de la formación de sus enlaces y comportamiento químico.

ACTIVIDAD 1

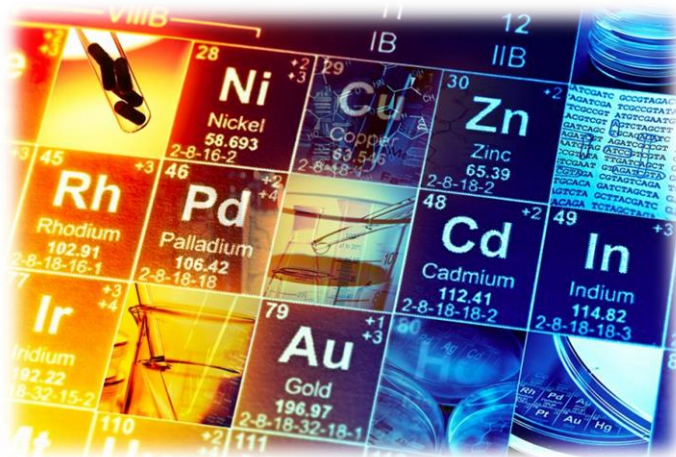
- Ingrese al siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=YSAww4PKOjQ>
- Realice lo siguiente:
 - a) Elabore un mapa conceptual sobre las variaciones atómicas indicadas en el video.
 - b) Mediante el uso de esquemas de la tabla periódica explique las siguientes tendencias de variaciones atómicas: radio atómico y radio iónico, potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, carácter metálico y no metálico, carácter básico y ácido.
 - c) Explique cómo se relaciona: el radio atómico frente al potencial de ionización y frente a la afinidad electrónica.
 - d) ¿Por qué el helio forma parte del grupo de los gases nobles?

INTRODUCCIÓN

La ubicación de los elementos químicos en la tabla periódica depende del número atómico creciente y las propiedades se presentan en relación con ese número.

Entonces, al observar la ubicación de cada elemento en la tabla, ya sea en grupo o en un periodo, las propiedades varían periódicamente con el incremento del número atómico y su conocimiento es fundamental para entender la formación de enlaces y predecir sus propiedades físicas y químicas así como su comportamiento químico.

En este sentido, son de particular importancia el volumen atómico, el radio atómico, el potencial de ionización, la afinidad electrónica, la electronegatividad y el carácter metálico, el carácter ácido y básico.



<https://avanceperspectiva.cinvestav.mx/2019-ano-internacional-de-la-tabla-periodica-de-los-elementos-quimicos/>

ACTIVIDAD 2

En grupo realice lo siguiente:

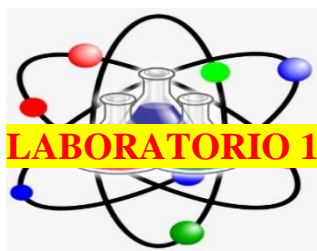
- Ingrese al siguiente enlace:
www.concurso.cnice.mec.es/nice2005/i3_iniciacion_interactiva_materia/cursos/materiales/indice.htm
Verifique como se aplican las propiedades periódicas en la tabla periódica.
- ¿Cómo se calcula el volumen de los átomos? Explique su respuesta.

ACTIVIDAD 3

- Los valores del radio atómico para los elementos del grupo de los halógenos y del periodo 3 son: F = 0.72, Cl = 1.01, Br = 1.15, I = 1.33, Na = 1.54, Mg = 1.36, Al = 1.25, Si = 1.17, P = 1.10, S = 1.04, Ar = 1.54. Elabore un esquema

del grupo y del periodo, ubique los valores del radio atómico y comente su variación. ¿Qué ocurre con el volumen de estos elementos?

- A partir de los valores de la electronegatividad, ordene de mayor a menor los elementos cuyos Z son: 21, 25, 40, 9, 5, 72 y 87.
- Analice la variación del carácter metálico en el periodo dos y ordene los siguientes elementos de menor a mayor: O, F, Be, B, N y Li.
- Si M representa el litio y el sodio, explique el comportamiento de estos elementos con el oxígeno y con el agua.
- Si X representa el F y Cl, explique el comportamiento de estos elementos con el hidrógeno y con el agua.



Tema: Propiedades periódicas de los elementos

Objetivo:

- Observar algunos elementos en el laboratorio determinando las propiedades físicas y químicas encontradas.

Materiales y reactivos:

- Pinza para crisol, seis vasos de precipitación de 50 mL, probeta de 100 mL, gotero, aro con nuez, soporte universal, malla de asbesto, mechero, espátula, seis vidrios reloj, papel universal pH, fenolftaleína, agua, Na, K, Mg, Ca, Al, Cu, Pb, P, S, C.

Procedimiento:

- 1) Coger con la pinza un trocito de Na y colóquelo sobre un vidrio reloj. Observe: color, estado físico, estabilidad al aire y dureza.

- 2) Introducir 20 mL de agua en un vaso de precipitación y adicione un trocito de Na, pruebe el pH con el papel universal pH. Agregue al vaso dos gotas de fenolftaleína. Describa sus observaciones y escriba la reacción química.
- 3) Colocar 20 mL de agua en dos vasos de precipitación, agregue pequeñas cantidades de Mg y Ca. Agite suavemente, pruebe el carácter ácido o básico de las soluciones mediante el papel universal pH. Adicione a cada vaso dos gotas de fenolftaleína. Describa sus observaciones.
- 4) En tres vasos de precipitación colocar 20 mL de agua, adicione pequeñas porciones de K, Ca y Al. Determine le carácter ácido o básico de cada solución utilizando el papel universal pH. Si en algún vaso no hubo reacción, caliéntelo y observe.
- 5) Tomar en vidrios reloj muestras de Cu, Pb, P, S, C. Observe el color y la dureza. Realice para cada uno la distribución electrónica e indique el grupo y periodo al que pertenecen.

Resultados e informe

- 1) Escriba las reacciones químicas observadas en el laboratorio.
- 2) Ordene de mayor a menor según el grado de reactividad con el agua de los siguientes elementos: Na, K, Ca, Mg, Ca, Al.
- 3) Mediante un gráfico explique el aumento o disminución del carácter metálico en los periodos y grupos de la tabla periódica.



Tema: Propiedades de los elementos y su ubicación en la tabla periódica

Comprensión de información

- 1) Elabore un cuadro comparativo de las propiedades periódicas de la tabla periódica.

- 2) Ubique y coloree en la siguiente tabla periódica de color azul los elementos con tres electrones y de color rojo aquellos que tienen cinco electrones en el último nivel de energía.

Tabla Periódica de los Elementos

1 H Hidrógeno 1.008																	18 He Helio 4.003
3 Li Litio 6.941	4 Be Berilio 9.012											5 B Boro 10.811	6 C Carbono 12.011	7 N Nitrógeno 14.007	8 O Oxígeno 15.999	9 F Flúor 18.998	10 Ne Neón 20.180
11 Na Sodio 22.990	12 Mg Magnesio 24.305											13 Al Aluminio 26.982	14 Si Silicio 28.086	15 P Fósforo 30.974	16 S Azufre 32.064	17 Cl Cloro 35.453	18 Ar Argón 39.948
19 K Potasio 39.098	20 Ca Calcio 40.078	21 Sc Escandio 44.956	22 Ti Titanio 47.88	23 V Vanadio 50.942	24 Cr Cromo 51.996	25 Mn Manganeso 54.938	26 Fe Hierro 55.845	27 Co Cobalto 58.933	28 Ni Níquel 58.693	29 Cu Cobre 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Galio 69.723	32 Ge Germanio 72.64	33 As Arsénico 74.922	34 Se Selenio 78.96	35 Br Bromo 79.904	36 Kr Kriptón 83.80
37 Rb Rubidio 85.468	38 Sr Estroncio 87.62	39 Y Ytrio 88.906	40 Zr Zirconio 91.224	41 Nb Niobio 92.906	42 Mo Molibdeno 95.94	43 Tc Tecnecio 98.907	44 Ru Rutenio 101.07	45 Rh Rodio 101.07	46 Pd Paladio 106.42	47 Ag Plata 107.868	48 Cd Cadmio 112.411	49 In Indio 114.818	50 Sn Estaño 118.71	51 Sb Antimonio 121.76	52 Te Teluro 127.6	53 I Yodo 126.905	54 Xe Xenón 131.29
55 Cs Cesio 132.905	56 Ba Bario 137.327	57-71 Lantánidos	72 Hf Hafnio 178.49	73 Ta Tantalio 180.948	74 W Wolframio 183.85	75 Re Reniuro 186.207	76 Os Osmio 190.23	77 Ir Iridio 192.22	78 Pt Platino 195.08	79 Au Oro 196.967	80 Hg Mercurio 200.59	81 Tl Talio 204.383	82 Pb Plomo 207.2	83 Bi Bismuto 208.980	84 Po Polonio (209)	85 At Astatina 210	86 Rn Radón 222.018
87 Fr Francio 223.021	88 Ra Radio 226.025	89-103 Actínidos	104 Rf Rutherfordio 261	105 Db Dubnio 262	106 Sg Seaborgio 263	107 Bh Bohrio 264	108 Hs Hassium 265	109 Mt Meitnerio 266	110 Ds Darmstadtio 268	111 Rg Roentgenio 272	112 Cn Copernicio 285	113 Uut Ununtrio 288	114 Fl Flerovio 289	115 Uup Ununpentio 288	116 Lv Livermorio 293	117 Uus Ununseptio 294	118 Uuo Ununoctio 294
57 La Lantano 138.905	58 Ce Cerio 140.12	59 Pr Praseodimio 140.908	60 Nd Neodimio 144.24	61 Pm Prometio 144.913	62 Sm Samario 150.36	63 Eu Europio 151.964	64 Gd Gadolinio 157.25	65 Tb Terbio 158.925	66 Dy Dysprosio 162.5	67 Ho Holmio 164.930	68 Er Erbio 167.26	69 Tm Terminio 168.934	70 Yb Yterbio 173.054	71 Lu Lutecio 174.967			
89 Ac Actinio 227.033	90 Th Torio 232.038	91 Pa Protactinio 231.036	92 U Uranio 238.029	93 Np Neptunio 237.048	94 Pu Plutonio 244.064	95 Am Americio 243.061	96 Cm Curio 247.07	97 Bk Berkelio 247.07	98 Cf Californio 251.108	99 Es Einsteinio 252	100 Fm Fermio 257.105	101 Md Mendelevio 258	102 No Nobelio 259	103 Lr Lawrencio 262			

<https://www.cooperativa.cl/noticias/sociedad/ciencia/quimica/confirman-hallazgo-del-elemento-numero-113-de-la-tabla-periodica/2015-12-31/073628.html>

- 3) Argumente las siguientes afirmaciones:
- El cesio tiene menor afinidad electrónica porque su electrón de valencia se encuentra más cerca al núcleo.
 - El rubidio presenta mayor radio atómico porque presenta un número mayor de niveles de energía con relación al neón.

Indagación y aplicación

- 4) Explique lo siguiente: “A mayor radio atómico de un elemento, menor su potencial de ionización”

Juicio crítico

- 5) Investigue y explique la relación que existe entre la configuración electrónica de algunos gases nobles y sus propiedades físicas y químicas que son aprovechadas en los avisos luminosos.

- 6) ¿Por qué el hidrógeno se puede parecer a los elementos del grupo 1A y 7A?

Interacción

- 7) Ingrese a los siguientes enlaces:

<http://herramientas.educa.madrid.org/tabla/properiódicas/electroneg.html>

www.pse.merck.de; www.rupc.org/reports/periodic_table/IUPAC_Periodic_Table-30etos-Cl.pdf

Active las secciones: Propiedades electrónicas y electronegatividad, del primer enlace.

- a) Indique ejemplos de elementos que presenten mayor electronegatividad.

EVALUACIÓN

- 1) Explique si las variaciones de las propiedades en la tabla periódica son directa o inversamente proporcionales.
- 2) Justifique con argumentos las siguientes afirmaciones:
 - a) El volumen atómico, el potencial de ionización, la electronegatividad y el carácter metálico, aumentan o disminuyen en la misma dirección en los grupos y en los periodos de la tabla periódica.
- 3) ¿Para qué sirve saber las propiedades de los elementos según la ubicación en la tabla periódica?
- 4) En hojas de papel bond, dibuje la tabla periódica como se indica en el ejemplo y utilizando flechas de colores determine la variación de las siguientes propiedades de la tabla periódica: volumen atómico, radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad y el carácter metálico, el carácter ácido y básico.

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt									

<http://quimica-villa.blogspot.com/2011/07/35-tabla-periodica-y-radio-atomico.html>

AUTOEVALUACIÓN

Apliquemos la siguiente rúbrica:

Aspectos a evaluar	Excelente (2 p)	Bueno (1.5 p)	Insuficiente (1 p)
Explico con precisión y claridad, y resuelvo problemas relacionados con los términos clave: radio atómico, radio iónico, potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, carácter metálico y no metálico, carácter básico y ácido.			
Expreso las ideas en forma oral y escrita, y establezco relaciones entre conceptos.			
Manifiesto habilidad para comprender los contenidos de videos, textos, gráficos y otros, y relaciono los temas con el diario vivir.			
Respeto las opiniones de los demás, y tengo una actitud positiva para el trabajo en clase.			
Manifiesto interés por el desarrollo de los temas, y asumo con responsabilidad mis obligaciones como estudiante en el aprendizaje de Química.			
TOTAL			



HETEROEVALUACIÓN

Apliquemos la siguiente rúbrica:

CRITERIOS	0	1	2	3	4	5	N/A
1. Contribuye frecuentemente a las Discusiones en clase.							
2. Demuestra interés en las discusiones en clase.							
3. Contesta preguntas del facilitador y sus compañeros.							
4. Formula preguntas pertinentes al tema de la clase.							
5. Viene preparado(a) a clase.							
6. Contribuye a la clase con material e Información adicional.							
7. Presenta argumentos fundamentados en las lecturas y trabajos de la clase							
8. Demuestra atención y apertura a los puntos y argumentos de sus compañeros.							
9. Contesta preguntas y planteamientos de sus compañeros.							
10. Demuestra iniciativa y creatividad en las actividades de clase.							

<https://quimicamilagrosa.jimdo.com/grado-10/>

Valoración:

0 = No cumple

1 = Deficiente

2 = Regular

3 = Bueno

4 = Muy bueno

5 = Excelente

N/A = No aplica

BIBLIOGRAFÍA

- Achútegui, S. (2014). Posibilidades didácticas del modelo *Flipped Classroom* en la Educación Primaria. (Grado en Educación primaria, Universidad de la Rioja, España).
https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000712.pdf
- Aguilar, R. (Junio, 2004). La Guía didáctica, un material educativo para promover el Aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la Modalidad abierta y a distancia de UTPL. Revista Iberoamericana de Educación a distancia, 7(1-2), 179-192.
<https://scholar.google.com.ec/citations?user=jDaG1psAAAAJ&hl=es>
- Aliaga, S. (10 de marzo de 2012). Taxonomía de Bloom.
<https://santiagowalteraliagaolivera.wordpress.com/2012/03/10/taxonomia-de-bloom-2/>
- Asens, M. (2015). El modelo de Aprendizaje Invertido como herramienta innovadora en la asignatura de Empresa e Iniciativa Emprendedora de Formación Profesional. (Maestría en Metodologías de la especialidad, Universidad Internacional de la Rioja, España).
https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2971/Maria_Asens_Munt%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del Aula Invertida o *Flipped Classroom*.
<file:///C:/Users/Usuario/Desktop/VENTAJAS%20Y%20DESVENTAJAS/805139%20VENTAJAS%20Y%20DESVENTAJAS%20FC.pdf>
- Blancas, J., y Rodríguez, D. (Enero-Junio, 2013). Uso de Tecnologías en la Enseñanza de las Ciencias. El Caso de una Maestra de Biología de Secundaria. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 9(1), 162-186.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1341/134129372008>
- Brown, T., LeMay, H., y Bursten, B. (1998). Química: La Ciencia Central. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.

- Cano, E. et al. (2015). La Lúdica como estrategia didáctica en la enseñanza de la química. *Revista de la Facultad de educación*, 22, 40-48.
DOI: <http://dx.doi.org/10.18636/refaedu.v22i1.500>
- Carrera, B., y Mazzarella, C. (Abril-Junio, 2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13), 41-44.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=356/35601309>
- Carriazo, M. (2009). *Conocimientos previos y prerrequisitos*. Ecuador: Ediciones Educativas de Santillana S. A.
- Castillero, O. (s.f.). *La Taxonomía de Bloom: una herramienta para educar*.
<https://psicologiaymente.com/desarrollo/taxonomia-de-bloom>
- Castillo, A., Ramírez, M., y González, M. (Mayo-Agosto, 2013). El Aprendizaje Significativo de la Química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2), 11-24.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=737/73728678002>
- Coloma, C., y Tafur, R. (Septiembre, 1999). El Constructivismo y sus implicancias en Educación. *Educación*, 8(16), 217-244.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5056798.pdf>
- Constitución del Ecuador. (2008). <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/Constitucion.pdf>
- Dávila, J., y Calpa, J. (2016). *Desarrollo de Actividades de Aprendizaje activo con Enfoque Lúdico para el complemento del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la línea Académica de Administración de Operaciones. (Proyecto de Investigación en Innovación Educativa, Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia)*.
https://sitios.uao.edu.co/docentes/wp-content/uploads/sites/26/2016/07/Informe_Finaldeproyectodeinvestigacion.docx-2.pdf
- Drago, C. (2017). *Manual de Apoyo Docente. Evaluación para el Aprendizaje*. Santiago: Universidad Central de Chile.
http://www.ucentral.cl/prontus_ucentral2012/site/artic/20170830/asocfile/20170830100642/manual_evaluacion.pdf

- Fresco, J. (8 de Abril de 2015). Aula Invertida, el rol de la familia y los aportes tecnológicos.
<https://t.co/VBZLT5c7Qn>
- García, A. (Noviembre 2013). El Aula Inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. Revista de la Asociación de Inspectores de España, 19, 1-8.
<https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/118/115>
- García, I., y De la Cruz, G. (Septiembre-Diciembre, 2014). Las Guías didácticas: recursos para el aprendizaje autónomo. Rev Edumecentro, 6(3), 162-175.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000300012&lng=es&tlng=pt.
- Garritz, A., y Raviolo, A. (Enero-Marzo, 2007). Uso de Analogías en la enseñanza de la Química: necesidad de elaborar decálogos e inventarios. Alambique: didáctica de las ciencias experimentales, (51), 28-39.
<http://www.redined.mec.es/oai/indexg.php?registro=00520073000116>
- Hamui-Sutton, A. (27 de junio de 2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica. Investigación en Educación Médica, 2(8), 211-216).
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2007505713727145?token=C75F526F651F13C044D15066021C429A5035B55671912334AA98964D774EF4547DCB3BCFF1873F69FF7A8EE3B8E7ACE9>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México D.F, McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Himmel, E. (Diciembre, 2003). Evaluación de Aprendizaje en la Educación Superior: una reflexión necesaria. Pensamiento Educativo, 33, 199-211.
<file:///C:/Users/Usuario/Desktop/EVALUACIÓN/271-628-1-PB%20EVALUACIÓN%20HIMMEL.pdf>

- Ibarra, L. (2016). Aplicación de la Taxonomía de Bloom, utilizando Herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática en el primer curso de Bachillerato General Unificado. (Maestría en Tecnologías para la Gestión y Práctica docente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito).
file:///C:/Users/Usuario/Desktop/taxonomía%20de%20Bloom/tesis_presentacion_lectores%202016-05-29%20bloom%201.pdf
- La Madriz, J., y Mendoza, D. (2018). Representación social que le confieren los estudiantes de la UNIB.E al método de Aula Invertida. *Espacios*, 39(52), 1-13.
<file:///Archivos/espacios2017/a18v39n52/18395210.html#>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI. (31 de Marzo de 2011).
<file:///C:/Users/Usuario/Desktop/loei-forosecuador.pdf>
- López, A., y Tamayo, O. (Enero-Junio, 2012). Las Prácticas de Laboratorio en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1341/134129256008>
- López, M. (9 de enero de 2017). Aula Invertida o *Flipped Classroom*.
<https://competenciasdelsiglo21.com/aula-invertida-o-flipped-classroom/>
- Martínez, W., Esquivel, I., y Martínez, J. (2014). Aula invertida o Modelo invertido de Aprendizaje: Origen, Sustento e Implicaciones. *Los Modelos Tecnológicos Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 142-160.
https://www.researchgate.net/profile/Waltraud_Olvera/publication/273765424_Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones/links/550b62030cf265693cef771f/Aula-Invertida-o-Modelo-Invertido-de-Aprendizaje-origen-sustento-e-implicaciones.pdf
- Merla, A., y Yáñez, C. (Agosto, 2016). El Aula Invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista mexicana de Bachillerato a Distancia*, 8(16), 68-78.
<http://revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/download/57108/50653>

- Ministerio de Educación del Ecuador. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). No 417 de 31 de Marzo del 2011. https://oig.cepal.org/sites/default/files/2011_leyeducacionintercultural_ecu.pdf
- Moreno, M. (Julio-Diciembre, 2000). Formación de docentes para la innovación educativa. *Sinéctica, Revista electrónica de educación*, 17, 24-32. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99817933004>
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la Química. En Blanco & Negro. *Revista sobre Docencia Universitaria*, 3(2), 38-46. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/3862-Texto%20del%20art%C3%ADculo-14749-1-10-20121221.pdf>
- Opazo, A., Acuña, J., y Rojas, M. (Diciembre, 2016). Evaluación de metodología *flipped classroom*: primera experiencia. *Innoeduca*, 2(2), 90-99. DOI: <http://dx.doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i2.1966>
- Quinga, V. (2018). Aula Invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales del bloque 4 en 8vo EGB superior en la Institución Educativa Abdón Calderón, periodo 2017-2018 (Tesis de pregrado, Licenciatura en Ciencias de la Educación, Mención en: Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química, Universidad Central, Ecuador). [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/T-UCE-0010-FIL-012%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/T-UCE-0010-FIL-012%20(2).pdf)
- Quiroz, J. (2017). Aplicación de la estrategia del aprendizaje basado en equipos en el modelo educativo de la clase inversa para desarrollar los procesos cognitivos en los estudiantes de educación secundaria (Maestría en Educación con Mención en Teorías y Práctica Educativa, Universidad de Piura, Perú). https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3273/MAE_EDUC_370.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Rafael, A. (2007-2008). Módulo I. Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y de Vygotsky. Universidad Autónoma de Barcelona. http://www.paidopsiquiatria.cat/archivos/teorias_desarrollo_cognitivo_07-09_m1.pdf

Rosenberg, T. (9 de Octubre de 2013). Poniendo la educación al revés. *The New York Times*.

<https://translate.google.com/translate?hl=es-419&sl=en&u=https://opinionator.blogs.nytimes.com/2013/10/09/turning-education-upside-down/&prev=search>

Rugeles, P., Mora, B., y Metaute, P. (Agosto, 2015). El Rol del Estudiante en los ambientes educativos mediados por las TIC. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 132-138.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=695/69542291025>

Sánchez, F. (s.f.). Constructivismo (Psicología): Teorías, Autores y Aplicaciones. [file:///C:/Users/Usuario/Desktop/CONSTRUCTIVISMO/Constructivismo%20\(Psicolog%C3%ADa\)%20Teor%C3%ADas,%20Autores%20y%20Aplicaciones%20Sanchez.html](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/CONSTRUCTIVISMO/Constructivismo%20(Psicolog%C3%ADa)%20Teor%C3%ADas,%20Autores%20y%20Aplicaciones%20Sanchez.html)

Schuster, A., Puente, M., Andrada, O., y Maiza, M. (Junio 2013). La Metodología para investigar los fenómenos que ocurren en el aula. *La investigación educativa. Revista electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 4(2), 109-139.

<http://www.exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%204%20NUM%202/TEXTO%2007.pdf>

Serrano, J., y Pons, R. (5 de Abril de 2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-12.

<http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>

Sierra, E., y Dimas, J. (2018). Evaluación del uso del método *Flipped Classroom* o Aula Invertida en el aprendizaje de la química: Estudio de caso en la Institución educativa Lacides C. Bersal de Lorica (Tesis de pregrado, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad de Córdoba, Colombia).

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/123456789/1013>

- Sowa, S. (13 de agosto de 2013). Aula Invertida. Capacitación Estudiantes UMG.
<https://youtu.be/AtxiikhbgE>
- Tobón, S. (2006). Formación basada en Competencias. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Vargas, G. (21 de Junio de 2017). La importancia de las rúbricas de evaluación del aprendizaje.
<https://www.magisterio.com.co/articulo/la-importancia-de-las-rubricas-de-evaluacion-en-la-evaluacion-del-aprendizaje>
- Venet, M., y Correa, E. (Enero-Diciembre, 2014). El concepto de zona de desarrollo próximo: un instrumento psicológico para mejorar su propia práctica pedagógica. *Pensando Psicología*, 10(17), 7-15.
Doi: <http://dx.doi.org/10.16925/pe.v10i17.775>
- Vidal, M., Rivera, N., Nolla, N., Morales, I., y Vialart, M. (Julio-Septiembre, 2016). Aula Invertida, nueva estrategia didáctica. *Educación Médica Superior*, 30(3), 678-688.
<file:///C:/Users/Usuario/Desktop/Aula%20invertida,%20nueva%20estrategia%20did%C3%A1ctica%20Ledo,.....Vialart.html>
- Viera, T. (Julio-Diciembre, 2003). El Aprendizaje verbal Significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades*, (26), 37-43.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373/37302605>
- Viñals, A., y Cuenca, J. (Agosto, 2016). El Rol del Docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), 103-114.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274/27447325008>
- Zapata-Ros, M. (Agosto, 2012). Teorías y Modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *e-Lis*, pp. 1-49.
http://eprints.rclis.org/17463/1/bases_teoricas.pdf

ANEXOS

Anexo 1.- Taxonomía de Bloom

	Procesos cognitivos de orden inferior	Procesos cognitivos de orden superior			
RECORDAR	Recordar hechos/datos sin necesidad de entender. Se muestra material aprendido previamente mediante el recuerdo de términos, conceptos básicos y respuestas.	APLICAR	Usar en una nueva situación. Resolver problemas mediante la aplicación de conocimiento, hechos o técnicas previamente adquiridas en una manera diferente.	ANALIZAR	Examinar en detalle. Examinar y descomponer la información en partes identificando los motivos o causas; realizar inferencias y encontrar evidencias que apoyen las generalizaciones.
PALABRAS CLAVE: Elegir Copiar Definir Decir Char leer Quién Recitar Cómo Por qué	PALABRAS CLAVE: mostrar deletrear afirmar duplicar qué nombrar repetir listar repetir localizar Memorizar reconocer	PALABRAS CLAVE: Preguntar Generalizar Clasificar Comparar Contrastar Parafrasear Informar Inferir Interpretar Explicar Resumir Traducir	PALABRAS CLAVE: Actuar Identificar Calcular Entrevistar Enseñar Usar Conectar Planear Simular Hacer uso	PALABRAS CLAVE: Examinar Centrarse Razonar Comparar Dividir Buscar Inspeccionar Preguntar Elegir Encuestar	PALABRAS CLAVE: Medir Evaluar Decidir Apoyar Defender Justificar Jugar Valorar
ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO
Describir Encontrar Identificar Listar Localizar Nombrar Reconocer Recuperar	Definición Hechos Ejemplificado Listado Cuestionario Reproducción Test Cuaderno Fotocopia	Clasificar Comparar Ejemplificar Explicar Inferir Interpretar Parafrasear Resumir	Demostración Diario Ilustraciones Entrevista Interpretación Simulación Presentación Dibujo	Atribuir Desconstruir Integrar Organizar Esquematizar Estructurar	Reseña Gráfica Lista de control Base de datos Gráfico Informe Encuesta Hoja de cálculo
PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS
¿Puedes enumerar...? ¿Puedes recordar...? ¿Puedes seleccionar...? ¿Cómo ocurrió...? ¿Cómo es...? ¿Podrías describir...? ¿Podrías explicar...? ¿Cómo mostrarías...? ¿Qué es...? ¿Cuál...? ¿Quién fue...? ¿Quiénes fueron los principales...? ¿Por qué...?	¿Puedes explicar que está ocurriendo...? ¿Cómo clasificarías...? ¿Cómo compararías/contrastarías...? ¿Cómo podrías parafrasear el significado de...? ¿Cómo resumirías...? ¿Qué puedes decir sobre...? ¿Cuál es la mejor respuesta...? ¿Qué afirmaciones apoyan...? ¿Podrías afirmar o interpretar en tus propias palabras...?	¿Cómo usarías...? ¿Qué ejemplos sobre...puedes encontrar? ¿Cómo organizarías... para presentar...? ¿Cómo aplicarías lo que has aprendido para desarrollar...? ¿Qué enfoque usarías para...? ¿Qué aspectos seleccionarías para mostrar...? ¿Qué preguntas harías en una entrevista a...?	¿Cuáles son las partes o rasgos de...? ¿En qué aspectos está... ¿Por qué opinas que...? ¿Qué motivo hay para...? ¿Puedes hacer un listado de las partes...? ¿Qué ideas justifican...? ¿Qué conclusiones extraes de...? ¿Qué evidencias de...encuentras? ¿Puedes distinguir entre...? ¿Cuál es la relación entre...? ¿Cuál es la función de...?	¿Estás de acuerdo con...? ¿Cuál es tu opinión sobre...? ¿Cómo comprobarías...? ¿Sería mejor si...? ¿Por qué ese personaje...? ¿Cómo valorarías...? ¿Cómo determinarías...? ¿Cómo priorizarías...? ¿Qué información podrías para apoyar tu punto de vista? ¿Cómo justificarías...? ¿Qué datos te llevaron a esa conclusión? ¿Qué seleccionarías para...? ¿Se te ocurre un modo original para...? ¿Cómo cambiarías el guión/plan? si...?	¿Qué cambios harías para...? ¿Cómo mejorarías...? ¿Qué pasaría si...? ¿Podrías proponer una alternativa? ¿Puedes elaborar...basándote en...? ¿De qué forma evaluarías...? ¿Podrías formular una teoría alternativa? ¿Qué harías para maximizar/minimizar...? ¿Cómo pondrías a prueba...? ¿Podrías construir un modelo que cambie...? ¿Se te ocurre un modo original para...? ¿Cómo cambiarías el guión/plan? ¿Cómo adaptarías... para...?
ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO
Construir Diseñar Trazar Idear Planificar Producir Hacer	anuncio película juego dibujar plan proyecto canción Historia Producto audiovisual	Atribuir Comprobar Deconstruir Integrar Organizar Esquematizar Estructurar	reseña gráfica base de datos informe hoja de cálculo encuesta	argumentar testar premiar debatir explicar seleccionar deducir recomendar probar estimar influir persuadir demostrar	Adaptar Añadir Construir Cambiar Combinar Componer Completar Componer Crear Descubrir Diseñar Elaborar
ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO
Estimar Añadir Construir Cambiar Combinar Componer Completar Componer Crear Descubrir Diseñar Elaborar	planear testar experimentar extender formular reescribir suponer teorizar mejorar pensar maximizar simplificar modelar visualizar Desarrollar transformar	Atribuir Comprobar Deconstruir Integrar Organizar Esquematizar Estructurar	reseña gráfica base de datos informe hoja de cálculo encuesta	argumentar testar premiar debatir explicar seleccionar deducir recomendar probar estimar influir persuadir demostrar	Adaptar Añadir Construir Cambiar Combinar Componer Completar Componer Crear Descubrir Diseñar Elaborar

Fuente: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/cprofestenerifesur/wp-content/uploads/sites/105/2015/12/Captura-de-pantalla-2015-12-03-a-las-22-12-56.png>

Anexo 2.- Encuesta dirigida a Docentes

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

Estimado Docente: Con la finalidad de conocer la importancia de LA APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO: AULA INVERTIDA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA, le solicito muy comedidamente, se digne contestar el presente cuestionario de una manera confiable. Los resultados ayudarán a la elaboración de una propuesta en beneficio de la Institución.

Datos informativos

Edad: Género: Nivel de estudios:

Instrucción: Sírvase colocar una **X** en la alternativa que considere adecuada.

No.	PREGUNTAS	SIEMPRE	AVECES	NUNCA
1	¿En el aula utiliza herramientas tecnológicas atractivas como complemento y refuerzo en el aprendizaje de los estudiantes?			
2	¿En su clase fomenta la colaboración de los estudiantes mediante la motivación?			
3	¿Aplica una metodología de enseñanza diferenciada para todos los estudiantes en todas las ocasiones?			
4	¿Promueve la autonomía al disponer de diferentes medios de información desarrollando el autoaprendizaje?			
5	¿Los contenidos de la clase están disponibles y accesibles para los estudiantes en cualquier momento?			
6	¿Durante el aprendizaje involucra a la familia del estudiante?			
7	¿Los contenidos programados de Química están de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes?			
8	¿En el aula imparte conocimientos de Química en base a ejercicios y repetición de conceptos?			
9	¿Aplica una evaluación mediante pruebas orales y escritas o tareas para el hogar?			
10	¿Considera de mucha utilidad la aplicación de un innovador modelo pedagógico como es el Aula invertida en el aprendizaje significativo de Química?			

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 3.- Encuesta dirigida a Estudiantes

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

Apreciado Estudiante: Con la finalidad de conocer la importancia de LA APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO: AULA INVERTIDA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA, le solicito muy comedidamente, se digne contestar el presente cuestionario de una manera confiable. Los resultados ayudarán a la elaboración de una propuesta en beneficio de la Institución.

Datos informativos

Edad:

Género:

Nivel de estudios:

Instrucción: Sírvase colocar una **X** en la alternativa que considere adecuada.

No.	PREGUNTAS	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
1	¿En el aprendizaje considera importante la aplicación de juegos, presentaciones, videos, ejercicios en línea y la interacción entre estudiante y docente?			
2	¿El docente adapta la clase al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante?			
3	¿Su aula se convierte en un taller para el intercambio de ideas sobre una lección y trabajar sobre la misma?			
4	¿Revisa los contenidos teóricos en su casa para luego discutirlos en el aula?			
5	¿En clases aprende trabajando en equipo y en forma colaborativa?			
6	¿Cómo estudiante de Química se limita a escuchar, a tomar notas y consultar un libro de texto?			
7	¿Presenta una actitud positiva hacia la asignatura de Química y se motiva por su aprendizaje?			
8	¿En la evaluación el docente considera tanto el resultado como el proceso de aprendizaje?			
9	¿El docente en sus presentaciones utiliza herramientas tecnológicas para el aprendizaje de Química?			
10	¿La aplicación de un nuevo Modelo Pedagógico como el Aula invertida que destaca las características individuales de cada estudiante, mejorará el aprendizaje de Química?			

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!