



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN
ENTORNOS DIGITALES**

TEMA:

**CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN
DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación,
mención en Pedagogía en Entornos Digitales

Autora

Evelyn Viviana Mena Alvarado

Tutor

Lic. Lidya Alulima, M.Sc.

AMBATO – ECUADOR

2021

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

Yo, Mena Alvarado Evelyn Viviana declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre **“CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA”**, como requisito para optar al grado de **MAGISTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES**. 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, Ambato a los treinta y uno días del mes de agosto de 2021, firmo conforme:

Autor: Mena Alvarado Evelyn Viviana

Firma: 

Número de Cédula: 172359737-1

Dirección: Cdla Ibarra, calle S40, Psje Oe6A, casa Oe628

Correo Electrónico: evevivifiq@gmail.com

Teléfono: 0999979656

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA” presentado por MENA ALVARADO EVELYN VIVIANA para optar por el Título MAGISTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES.

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.

Ambato, agosto 2021



.....
Lic. Lidya Dolores Alulima Alulima, M.Sc.

1103024509

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 MAGISTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNO DIGITALES., son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, agosto 2021



.....
Evelyn Viviana Mena Alvarado

1723597371

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA**, previo a la obtención del Título de MAGISTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNO DIGITALES, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, agosto 2021



.....
Ing. Alex Medina Herrera, M.Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



.....
Lic. Ruth Zambrano Pintado, M.Sc.
VOCAL



.....
Lic. Lidya Alulima, M.Sc.
VOCAL

DEDICATORIA

A mi hijo por ser una fuente de inspiración, por su apoyo, amor, por la felicidad brindada en cada meta cumplida.

A mi familia por su ayuda, motivación, respaldo en formación profesional.

A Dios quien me bendice cada día, con amor incondicional.

Evelyn

AGRADECIMIENTO

A mis padres, hermanos por su ejemplo, valores brindados hasta alcanzar con lo propuesto.

A mi hijo por todo su apoyo y paciencia.

A mis docentes de la Universidad Tecnológica Indoamérica, sobre todo a Lic. Lidya Alulima, M.Sc. por su guía, y consejos para mi formación profesional.

Evelyn

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
ÍNDICE DE IMÁGENES	xvii
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUCCIÓN	1
Importancia y actualidad	1
Planteamiento del Problema	5
Objetivos	7
Objetivo General.....	7
Objetivo Específico.....	7

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO.....	8
Antecedentes	8
Constelación de ideas	10
Desarrollo de las Categorías Fundamentales de la Variable Independiente.....	13
Herramientas digitales	13

Definición	13
Simulador Virtual	14
Chemlab y Modellus como herramientas de simulación de laboratorio virtual	15
Definición	15
Características	15
Ventajas	16
Desventajas	16
Metodologías activas	16
Simulador Virtual Chemlab	17
Uso-beneficios	18
Objetos de equipamiento	19
Prácticas de laboratorio	19
Simulador Virtual Modellus	20
Software educativo	20
Usos	21
Animaciones -Funciones	21
Experimentación	21
Estrategias metodológicas	22
Procesos de enseñanza y aprendizaje	23
Desarrollo de las Categorías Fundamentales de la Variable Dependiente	24
Química y Física	24
Teorías educativas	24
Teoría constructivista	24
Teoría conductista	25
Modelo educativo	25
Modelo educativo B-learning	25

Modelos pedagógico virtual.....	26
Aprendizaje significativo	26
Uso de las Tics	26
Clase invertida	27
Asignatura de Química	28
Asignatura de Física	29

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO	30
Paradigma de la investigación	30
Modalidad de la investigación.....	31
Tipo y diseño de investigación	31
Investigación descriptiva	31
Investigación Explicativa.....	32
Investigación Experimental	32
Investigación de Campo.....	32
Población y Muestra	33
Población	33
Operacionalización de la variable	34
Procedimiento de recolección de la información	36
Método.....	36
Técnicas recolección de datos	36
Instrumentos de recolección de datos.....	37
Encuesta	37
Cuestionario	37
Validez y confiabilidad de los instrumentos empleados	38
Confiabilidad	38

Confiabilidad de Alfa de Crobach.....	38
Metodología de PACIE	39
Validez	40
ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	41
Principales insuficiencias detectadas.....	76
CAPÍTULO III	
PROPUESTA.....	77
Propuesta de solución al problema	77
Nombre de la propuesta.....	77
Datos Informativos:	77
Definición del tipo de producto	77
Elementos que la conforman	79
Modelo educativo	79
Metodología utilizada.....	79
Objetivo	80
Objetivo General.....	80
Objetivo específico	80
Laboratorios virtuales.....	81
PRESENTACIÓN	82
PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	84
Desarrollo	86
Valoración teórica de la propuesta	103
Valoración teórica por el método de especialistas	104
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
Conclusiones	105
Recomendaciones	106

REFERENCIAS.....	107
ANEXOS	117
Anexo 1	117
Anexo 2	118
Anexo 3	120
Anexo 4	122
Anexo 5	123
Anexo 6	124
Anexo 7	125
Anexo 8	126
Anexos 9.....	127
Anexo 10	128
Anexo 11	129

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Población docente-estudiantes	33
Cuadro No. 2. Variable Independiente: Chemlab y Modellus como herramientas de simulación de laboratorio virtual	34
Cuadro No. 3. Variable Dependiente: Química y Física.....	35
Cuadro No. 4. Estadísticos de fiabilidad docente	39
Cuadro No. 5. Estadísticos de fiabilidad estudiante.....	39
Cuadro No. 6. Simulador Chemlab	41
Cuadro No. 7. Simulador Modellus.....	42
Cuadro No. 8. Métodos alternativos de enseñanza virtual.....	43
Cuadro No. 9. Recursos digitales	45
Cuadro No. 10. Laboratorios virtuales	46
Cuadro No. 11. Comprensión y desarrollo de la creatividad	47
Cuadro No. 12. Desarrollo de aprendizaje significativo	49
Cuadro No. 13. Proceso de enseñanza-aprendizaje	50
Cuadro No. 14. Los laboratorios virtuales son fundamentales para enseñanza de la física y química.	51
Cuadro No. 15. Procesos de Innovación con TIC.....	53
Cuadro No. 16. Competencia digitales en los docentes.....	54
Cuadro No. 17. Desarrollo de destrezas	55
Cuadro No. 18. Recursos tecnológicos disponibles.....	57
Cuadro No. 19. Utilización de laboratorios virtuales	58
Cuadro No. 20. Aplicativo para simulaciones virtuales - Chemlab.....	59
Cuadro No. 21. Aplicativo para simulaciones virtuales - Modellus	61
Cuadro No. 22. Recursos digitales	62
Cuadro No. 23. Comprensión de contenidos.....	64
Cuadro No. 24. Uso de laboratorios virtuales interactivos	65
Cuadro No. 25. Aprendizaje de química y física	67
Cuadro No. 26. Dificultad para comprensión de contenido de química y física. 68	
Cuadro No. 27. Aprendizaje presencial y virtual.....	70
Cuadro No. 28. Tecnología aplicada	71

Cuadro No. 29. Adquisición de conocimientos	73
Cuadro No. 30. Recursos tecnológicos disponibles en estudiantes.....	74
Cuadro No. 31. Práctica de formación de compuestos químicos.....	86
Cuadro No. 32. Práctica de reacciones químicas- neutralización	89
Cuadro No. 33. Práctica de reacción química- redox.....	91
Cuadro No. 34. Práctica de soluciones químicas.	94
Cuadro No. 35. Movimiento	97
Cuadro No. 36. Fuerza	99
Cuadro No. 37. Energía.....	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1 Diagrama de Constelación de Ideas	10
Gráfico No. 2 Diagrama de Constelación de Ideas de la Variable Independiente	11
Gráfico No. 3 Diagrama de Constelación de Ideas de la Variable Dependiente ..	12
Gráfico No. 4 Simulador Chemlab.....	41
Gráfico No. 5 Simulador Modellus	42
Gráfico No. 6 Métodos alternativos de enseñanza virtual	44
Gráfico No. 7 Recursos digitales	45
Gráfico No. 8 Laboratorios virtuales.....	46
Gráfico No. 9 Comprensión y desarrollo de la creatividad	48
Gráfico No. 10 Desarrollo de aprendizaje significativo	49
Gráfico No. 11 Proceso de enseñanza-aprendizaje	50
Gráfico No. 12 Los laboratorios virtuales son fundamentales para enseñanza de la física y química.	52
Gráfico No. 13 Procesos de Innovación con TIC	53
Gráfico No. 14 Competencia digitales en los docentes	54
Gráfico No. 15 Desarrollo de destrezas.....	56
Gráfico No. 16 Recursos tecnológicos disponibles	57
Gráfico No. 17 Utilización de laboratorios virtuales	58
Gráfico No. 18 Aplicativo para simulaciones virtuales - Chemlab	60
Gráfico No. 19 Aplicativo para simulaciones virtuales - Modellus.....	61
Gráfico No. 20 Recursos digitales.....	63
Gráfico No. 21 Comprensión de contenidos	64
Gráfico No. 22 Uso de laboratorios virtuales interactivos	66
Gráfico No. 23 Aprendizaje de química y física.....	67
Gráfico No. 24 Dificultad para comprensión de contenido de química y física ...	69
Gráfico No. 25 Aprendizaje presencial y virtual	70
Gráfico No. 26 Tecnología aplicada.....	72
Gráfico No. 27 Adquisición de conocimientos	73
Gráfico No. 28 Recursos tecnológicos disponibles en estudiantes	75

Gráfico No. 29 Simuladores Virtuales para la comprensión de contenidos en química y física	83
Gráfico No. 30 Simuladores Virtuales Chemlab.....	83
Gráfico No. 31 Simuladores Virtuales Modellus.....	84

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1 Simulación titulación ácido-base.....	9
Imagen No. 2 Formación de compuesto químicos.....	86
Imagen No. 3 Reacción de Neutralización.....	89
Imagen No. 4 Reacción de oxidación -reducción	91
Imagen No. 5 Soluciones	94
Imagen No. 6 Movimiento	97
Imagen No. 7 Fuerza.....	99
Imagen No. 8 Energía	101

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN
ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA: CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE
SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA**

AUTOR: Evelyn Viviana Mena Alvarado

TUTORA: Lic. Lidya Dolores Alulima, M.Sc.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación propone un estudio sobre el uso de simuladores virtuales Chemlab y Modellus para fortalecer la parte práctica en las asignaturas de Química y Física dirigido a estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Dr. Ricardo Cornejo Rosales de la ciudad de Quito, la problemática es la falta de equilibrio entre los contenidos teóricos con la experimentación, así como también los pocos materiales, reactivos, o sustancias para la realización de prácticas de laboratorio o modelación de movimientos en la instituciones educativas. El objetivo de la investigación es sustentar mediante la indagación de temáticas el uso de simuladores para verificar la importancia de laboratorios virtuales como estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias. La metodología aplicada consistió en esquematizar ejercicios, resolución de problemas y experimentos organizados en un gestor educativo como es Google Sites de fácil manejo para la comprobación de fundamentos científicos como leyes, o teorías, con el apoyo de aplicaciones digitales para la comprensión de contenidos. Los resultados obtenidos evidencian que los docentes y estudiantes dan poca utilidad a las herramientas digitales en las prácticas experimentales en laboratorios virtuales; para mejorar el desarrollo de habilidades en el aprendizaje se plantea la propuesta como alternativa educativa incorporando un aula virtual para fortalecer competencias como trabajo grupal, autonomía, liderazgo, toma de decisiones, capacidad reflexiva, creatividad, y pensamiento crítico. Por consiguiente, se concluye que por medio de instrumentos de recolección se ha demostrado dominio y aprehensión de saberes, mejorando satisfactoriamente el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

DESCRIPTORES: Laboratorio Virtual, Simuladores, Experimentación, Gestor Educativo.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN
ENTORNOS DIGITALES**

**THEME: CHEMLAB AND MODELLUS AS VIRTUAL LABORATORY
SIMULATION TOOLS IN CHEMISTRY AND PHYSICS**

AUTOR: Evelyn Viviana Mena Alvarado

TUTORA: Lic. Lidya Dolores Alulima, M.Sc.

ABSTRACT

The present research proposes a study on using virtual simulators Chemlab and Modellus to strengthen the practical part of Chemistry and Physics subjects directed to students of the first year of high school at the Dr. Ricardo Cornejo Rosales School in the city of Quito. The problem is the lack of balance between the theoretical contents with experimentation and the few materials, reagents, or substances for the realization of laboratory practices or modeling of movements in the educational institutions. Therefore, it aims to support the use of simulators to verify the importance of virtual laboratories as didactic strategies for science teaching. The methodology applied consisted of outlining exercises, problem-solving, and experiments organized in an educational manager such as Googles Sites, easy to use to verify scientific fundamentals such as laws or theories, with the support of digital applications for the understanding of understanding content. The obtained results show that teachers and students give little use to digital tools in experimental practices in virtual laboratories; to improve the development of learning skills, the proposal consists of an educational alternative incorporating a virtual classroom to strengthen skills such as group work, autonomy, leadership, decision making, reflective capacity, creativity, and critical thinking. Therefore, it is concluded that mastery and apprehension of knowledge satisfactorily improve the students' learning level through instruments collection.

KEY WORDS: educational manager, experimentation, virtual laboratory, simulators

INTRODUCCIÓN

Importancia y actualidad

La implementación de un laboratorio virtual en las asignaturas de química y física utilizando aplicaciones como Chemlab, y Modellus, que realicen simulaciones las cuales estarán organizadas en un LMS Google Sites para su manejo y organización, por lo tanto se enmarca en la línea de investigación Innovación pedagógica en la sociedad de red, de esta manera los estudiantes podrán analizar los fenómenos fisicoquímicos que se encuentran en el entorno, compensar la falta de parte práctica debido algunas situaciones como altos costos en materiales, sustancias, reactivos, promoviendo su desarrollo educativo, logrando mejorar sus habilidades, competencias, y destrezas en los contenidos como movimiento, identificación de elementos químicos, metales, no metales, y tipos de reacciones, el simulador será desarrollado para los estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa Dr. Ricardo Cornejo Rosales, de la provincia de Pichincha.

Las asignaturas como Física, Química, Biología, Ciencias Naturales se fundamentan en la parte de experimentación, observaciones de fenómenos del entorno y naturaleza, análisis de resultados, realización de cálculos con datos obtenidos mediante la práctica, actualmente estudios sobre el uso de las Tics como herramienta educativa, ha permitido mejorar el rendimiento académico, reemplazando las clases que contienen explicaciones totalmente teóricas y clásicas.

En la Universidad de Málaga de España el trabajo de López, López y Rojano (2018), miembros de los Departamentos de Química Analítica, Didáctica de las Ciencias Experimentales, y Organización escolar implementaron el uso de un simulador para el aprendizaje de reacciones químicas, obteniendo resultados favorables, el 62% de estudiantes prefiere el análisis de procesos mediante la utilización de aplicaciones digitales y el 59% de los estudiantes comenta que es factible el aprendizaje mediante un laboratorio virtual que una clase tradicional en su totalidad, las TIC permitirán mejorar la comprensión de conceptos complejos sustituyendo metodologías unidireccionales docente-estudiante la cual solo permite una transmisión de contenidos.

El método constructivista el cual se base en aplicar estrategias que logran que los estudiantes construyan sus propios conocimientos, puedan crear procedimientos para resolver situaciones sociales, culturales, económicas, y científicas, los docentes que imparten las materias como ciencias naturales, biología, química y física se caracterizan por indagación científica, utilizando procesos de enseñanza aprendizaje que permitan promover la utilización de tecnología, y la comprensión de la lógica en la ciencia.

Para el planteamiento de unidades, las cuales se describen en planificaciones como el Plan anual (PCA), plan de unidad didáctica (PUD), plan de clase de las asignaturas de Física y Química para Curriculum de Ciencias Naturales (2016) es necesario contemplar las habilidades en procesos prácticos de investigación en las ciencias exactas, especificar el uso de un lenguaje, simbología adecuada, identificación de nomenclaturas, análisis de condiciones y sus respectivas variable en sistemas abiertos o cerrados al iniciar y finalizar un proceso fisicoquímico, determinación de causas y consecuencias de algunas experiencias naturales o provocadas, comprobación y aplicación de leyes para entender la fenomenología.

El trabajo de investigación se sustenta en la Constitución de Ecuador (2008), en el Título VII RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR, en el capítulo primero Inclusión y equidad de la Sección primera Educación Art. 347.- Será responsabilidad del

Estado, numeral 8 menciona. “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (p.107).

Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2015) capítulo segundo de las obligaciones Art. 6. “La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley” (p.15). Para el estado se tiene obligaciones adicionales como lo expresa el literal j “Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (p.16).

Para Ministerio de Educación (2016), la utilización de tecnología es necesaria para el aprendizaje de cada día, el cual se va desarrollando e implementando en las planificaciones, métodos de aprendizaje, estrategias metodológicas con enfoque comunicativos, colectivos y conectados, donde pueda el estudiante construir, experimentar, reflexionar, discutir, formar su pensamiento científico, social, crítico y así pueda resolver problemas que se presente en su futuro profesional y personal.

A nivel internacional, existen estudios sobre la implementación de laboratorios virtuales para asignaturas que necesitan realizar demostraciones, trabajos experimentales para una formación académica en habilidades cognitivas, metacognitivas, que permitan que los estudiantes puedan clasificar, identificar, observar, formular preguntas, indagar resultados, resolver problemas como cálculos básicos a partir de la recolección de datos adquiridos por la experimentación.

Mediante un simulador con el programa Modellus 4.01 se refleja cómo es la incidencia en el aprendizaje de la dinámica traslacional en la provincia de Chimborazo, para Martínez et al. (2020) los cuales observaron problemas de aprendizaje en la asignatura de física, concluyeron que la demostración experimental es esencial para el proceso de enseñanza, el propósito de esta

investigación es utilizar el laboratorio virtual utilizando como muestra a los educandos del primer semestre, para ello se obtuvo datos cualitativos y cuantitativos para un análisis estadístico descriptivo, se probó la hipótesis de la variable de investigación entre usos como programa interactivo, su impacto en la formación académica de física mediante inferencia estadística chi-cuadrado.

El progreso íntegro del aprendizaje en física mediante una guía didáctica que describe procesos de utilización de los simuladores virtuales para la educación superior en la ciudad Quito, de acuerdo Cumbal (2020), permite que las destrezas con criterio de desempeño, utilicen específicamente la técnica e instrumento de la observación que resalte al fijarse en pequeños aspectos que resultan el mecanismo para comprender los fenómenos naturales, de su entorno y circunstancias de formación, estados de materia, propiedades físicas, dimensiones y unidades utilizadas, los cambios provocados por factores como temperatura, humedad, presión, altura, densidad, fortaleciendo la construcción del conocimiento en ciencias.

Para consolidar definiciones teóricas el estudio en las prácticas experimentales en la asignatura de Química con los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Luciano Andrade Marín, de la ciudad de Quito de acuerdo Chiriboga (2020), mediante el diseño de un aula virtual utilizando plataforma Moodle como recursos multimedia y digitales, promoverá un aprendizaje constructivista como elementos principales de la investigación, mejora el interés y potencia el uso de competencia digitales en docentes.

En el bachillerato para el avance de su crecimiento académico es fundamental la parte práctica de acuerdo a la Subsecretaría de Fundamentos Educativos (2017), para mejorar sus conocimientos en ciencias, para la asignatura de Química contribuye con ámbitos como cognitivo, formativo y axiológico, desarrollo en su carácter de forma intelectual y su personalidad. Es la base para áreas profesionales como la biotecnología, nanotecnología, ingeniería química, ambiental, geología, farmacéutica, medicina, entre otras, es necesaria para algunos procesos como la

investigación criminalística, tratamiento de aguas, contaminación de suelos, fabricación de productos de limpieza, higiene, y corrosión.

Mientras que la asignatura de física, la parte práctica es completamente necesaria para la comprobación de leyes, ecuaciones físicas, variables y constantes, temáticas como las leyes de newton, de la termodinámica, cinemática, mecánica de fluidos entre otras, realizando un análisis de las condiciones iniciales y finales de un sistema las cuales son importantes para el desarrollo de un fenómeno, movimiento, aprendiendo a dar respuesta sobre lo obtenido, procesar datos, identificar tendencias, y evidenciar las posibles predicciones teóricas, por lo cual para fortalecer el aprendizaje la utilización de simuladores, logran experiencias de manera fácil y segura, obteniendo hasta resultados de forma estadística y gráfica.

En el presente trabajo de investigación se realizarán simulaciones desde aplicaciones obtenidas del internet como Chemlab y Modellus para las asignaturas de química y física determinando beneficios que otorgan este tipo de software hacia los estudiantes como la capacidad de captación e interacción, consiguiendo un trabajo colaborativo y mejor convivencia en la sociedad red, logrando aumentar su pensamiento crítico y racional al comparar resultados y estudiar en equipo, masificando la comunicación entre ellos.

Planteamiento del Problema

En la Unidad Educativa Dr Ricardo Cornejo Rosales, ubicada en la ciudad de Quito, en la parroquia de Turumbamba, en el bachillerato una de las causas de desinterés y desmotivación en las asignaturas de Química y Física, es la utilización de recursos y medios rutinarios, estableciendo planificaciones con actividades teóricas, transmisión de conocimiento ya elaborados, los cuales hacen que los estudiantes no se enfoquen en aprender, analizar y razonar sobre aplicaciones diarias de la vida cotidiana, otra causa es la falta de recursos en las instituciones las cuales no cuentan con un laboratorio de ciencias, provocando que docentes y aprendices solo se concentren en contenidos con métodos clásicos de aprendizaje.

Con la ayuda de la tecnología, y la aplicación de varias herramientas didácticas permiten que la interacción con los estudiantes de varios niveles, aumente y las clases puedan ser activas, colaborativas, conectadas, individualizadas logrando un pensamiento crítico, racional, con ideas claras y concretas.

En la actualidad debido a la emergencia sanitaria, la modalidad virtual es la que disponen los niños, adolescentes y jóvenes para seguir con sus estudios, pues es un reto para todos aquellos que forman parte de una comunidad educativa, el progresar con un desarrollo sostenible en el aprendizaje y cumplimiento de las destrezas con criterio de desempeño. La parte práctica es lo que no se ha podido trabajar, para complementar a los contenidos, generar habilidades que logren un adecuado análisis sobre fenómenos, aplicaciones, ejemplos físicos y químicos que existen en el entorno.

La implementación de un laboratorio virtual en el cual se pueda desarrollar simulaciones con la ayuda de algunas aplicaciones como Chemlab, y Modellus las cuales van estar diseñadas en un LMS como lo es Google Slides permitiendo realizar prácticas de laboratorio en las asignaturas de física y química, para secundaria específicamente a los estudiantes de bachillerato, posibilitando una mejor contextualización del aprendizaje, y una construcción del conocimiento en espacios síncronos y asíncronos.

Otros beneficios que otorga la creación de laboratorios virtuales, es una mejor utilización de sustancias químicas, las cuales son tóxicas y peligrosas al momento de una mala manipulación de compuesto exponiendo la salud de los estudiantes de modo presencial, de igual manera se disminuirá los altos costos de varios equipos, materiales, sustancias, mantenimientos que requiere un laboratorio de ciencias exactas. Mediante los laboratorios virtuales los procesos de enseñanza y aprendizaje serian flexibles, fáciles y dinámicos complementando al método científico.

¿De qué manera influye las simulaciones sobre experimentos en laboratorios virtuales en las asignaturas de física y química ayudarían a un desarrollo educativo en los jóvenes de bachillerato en ciencias?

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un laboratorio virtual para las asignaturas de física y química, como estrategia pedagógica para mejorar el aprendizaje en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Dr. Ricardo Cornejo Rosales.

Objetivo Específico

- Diagnosticar el nivel de aprendizaje de Química-Física de los estudiantes del primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales” en la ciudad de Quito.
- Determinar el alcance que proporcionan la aplicación de laboratorios virtuales como metodología activa en las asignaturas de química y física.
- Crear prácticas de laboratorio que permitan una participación de los estudiantes en los procesos de enseñanza – aprendizaje.
- Implementar laboratorios virtuales en las clases de química y física, que permitan desarrollar el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes.
- Monitorear el simulador virtual para que logre un análisis real de los fenómenos, principios, teorías y leyes que proporcionan las ciencias exactas para llegar a un aprendizaje significativo.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

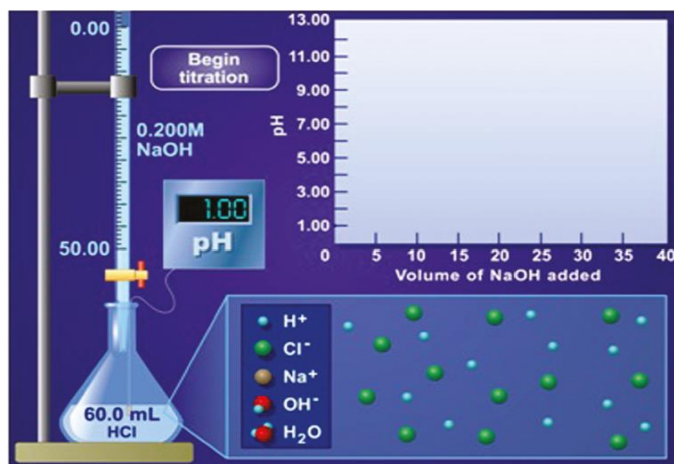
Para sustentar el trabajo de investigación se toma como referencias las siguientes investigaciones las cuales permitirán fortalecer los objetivos planteados.

El uso de la herramienta digitales implica mejoras en el aprendizaje en la asignatura de Química, según López, López, y Rojano (2018) mediante el diseño de un simulador para reacción redox, y uso de una tabla periódica virtual fue el caso estudiado por la Universidad de Málaga para conocer los beneficios se valoró a un grupo de estudiantes como referencia y comparación de su rendimiento académico realizando un test de conocimientos al inicio, y posteriormente al momento de utilizar las Tics, se obtuvo resultados favorables facilitando su aprendizaje, un aumento significativo en su desempeño académico, mejorando aspectos como trabajo en equipo, motivación, liderazgo, manejo de herramientas digitales.

Los investigadores educativos Farré y Raviolo (2017), para afianzar la enseñanza y aprendizaje de la Química, sobre la comprensión del tema titulaciones ácido y base a través de una simulación, realizaron un trabajo en la Universidad Nacional de Río Negro, Bariloche, Argentina, el diseño de la experimentación muestra la utilización de materiales de laboratorio como una bureta, Erlenmeyer y peachímetro diseñados de forma digital como se observa en la imagen 1, plano cartesiano pH vs volumen, e interacción de moléculas subatómicas como iones, moléculas.

Imagen N° 1

Simulación titulación ácido-base



Elaborado por: Andrea Farré - Andrés Raviolo

Fuente: Farré, A; y Raviolo, A. (2017). Una evaluación alternativa del tema titulación ácido-base a través de una simulación., *Revistas UMAN*, 28, 163-173. Recuperado de: <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63997>

Con la participación de 90 estudiantes universitarios, que cursaban la cátedra de Química General, mediante clases teóricas estudiaron el tema realizando problemas, evaluación tradicional, prácticas en un laboratorio real, al ejecutar la simulación se obtuvo resultados de dos cortes 2016 y 2017, mediante una lista de cotejo se analizó ítems sobre el nivel de comprensión de la titulación de ácido y base, varios estudiantes hacen una lectura conceptual de la gráfica, al finalizar se comprobó que el 81% aprobaron el curso con un puntaje mayor o igual a la nota necesaria, el 17% logro aplicar una resolución aritmética correcta, consiguiendo las respuestas correctas finales.

En la Universidad Nacional Autónoma de México, se realiza un estudio sobre un simulador virtual Model Chemlab como estrategia para la enseñanza de la química inorgánica, Torres (2018), se tomó como referencia el constructivismo se consideró como población de estudio, estudiantes de décimo año de educación

básica utilizando instrumentos para recolección de datos, muestras diferenciando dos grupos el experimental y de control, aplicando un test antes y después de la ejecución del simulador. Los resultados indicaron que el grupo de control aplicando con estrategia metodológica la clase magistral el 63,3% de estudiantes evaluados tiene un desempeño superior, alto y básico con respecto a la comprensión de conceptos, procesos y fenómenos químicos, desempeño bajo un 36,7%, mientras que al grupo experimental que realizó su experiencia con el simulador complementando su aprendizaje, se obtuvo que el 90% de la población estudiantil evaluada tiene conocimientos superiores, altos y básicos de contenidos de la química inorgánica, solo un 10% su aprovechamiento es menor.

La utilización de métodos como experimentales y de simulación son modelos de práctica para un laboratorio de física, para Tobar (2020) mediante estos métodos empíricos que son útiles para la enseñanza de asignaturas en ciencias, con el desarrollo de experiencias mostraron como un aula virtual en el sitio web de Google Sites es un proyecto innovador que cuenta con capacidades informáticas y electrónicas, lo que permite a los estudiantes familiarizarse con el campo profesional desde el primer semestre de su carrera de ingeniería.

Constelación de ideas

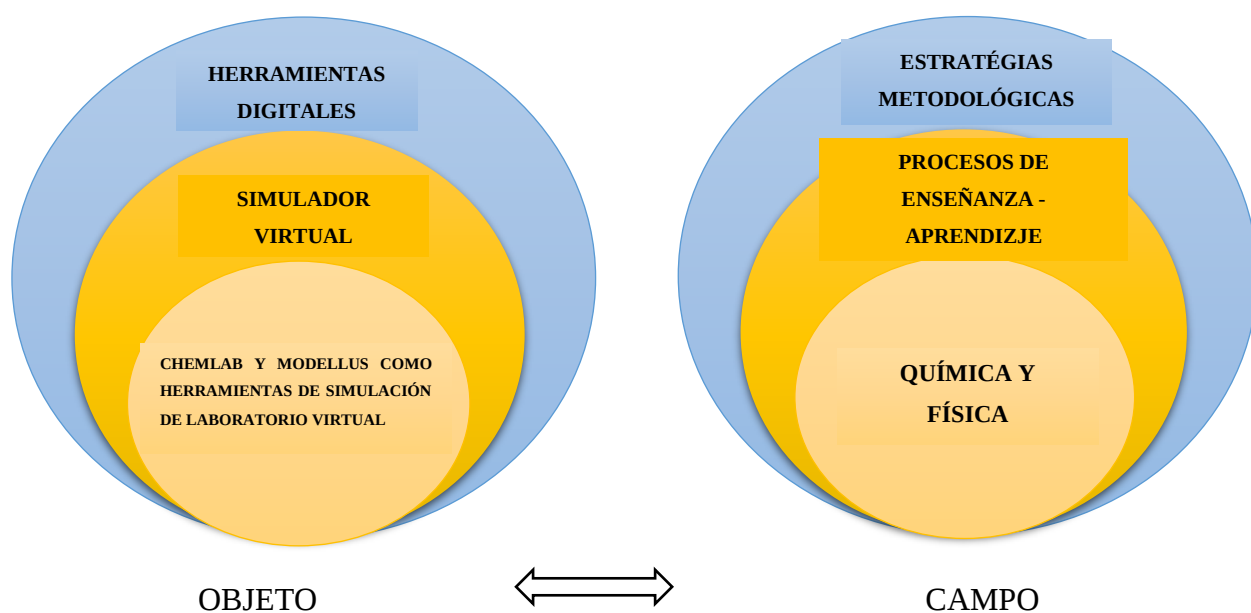


Gráfico N° 1 Diagrama de Constelación de Ideas

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Marco Teórico

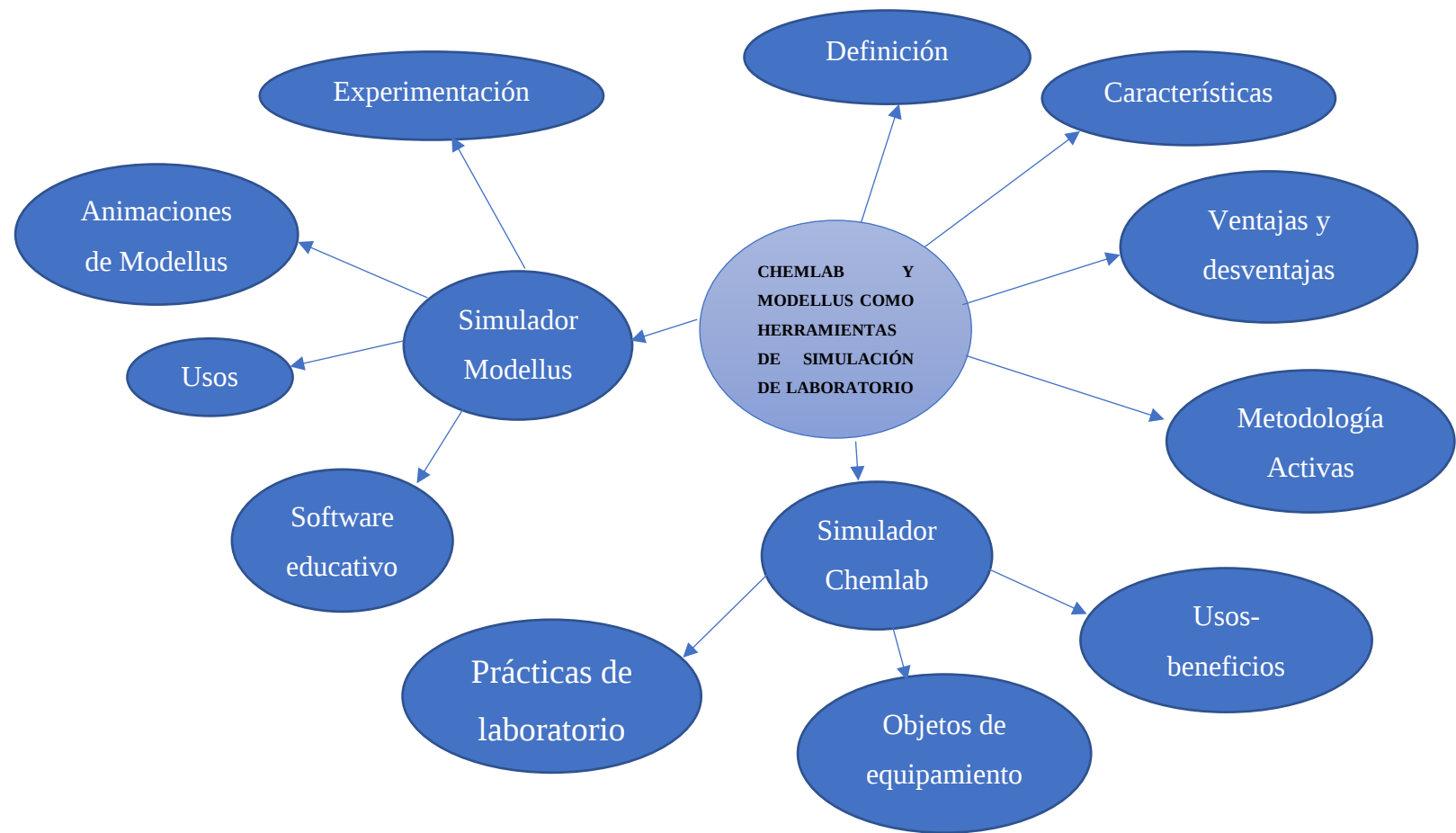


Gráfico N° 2 Diagrama de Constelación de Ideas de la Variable Independiente

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Marco Teórico



Gráfico N° 3 Diagrama de Constelación de Ideas de la Variable Dependiente

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Marco Teórico

Desarrollo de las Categorías Fundamentales de la Variable Independiente

Herramientas digitales

Definición

De acuerdo con Mañas y Roig (2019), por medio del uso de herramientas digitales, redes sociales, las Tecnologías de la Información y Comunicación, ha dado un giro positivo en la educación en los proceso enseñanza-aprendizaje, en espacios educativos formales, no formales, e informales, motivando la interacción de los estudiantes, estimulando el interés por la autonomía de conocimientos, con el objetivo de dinamizar el progreso de una clase que puede efectuarse de manera fácil, entendible que sea intuitiva por el manejo de elementos cotidianos en los dispositivo móviles modernos.

Según Sandoval (2020), las tecnologías de la información y comunicación son ahora accesibles, fáciles de usar, pueden adaptarse al entorno educativo, implementando espacios de capacitación y enseñanza que permitan a los educadores pasar del aprendizaje tradicional a un constructivo. Las herramientas digitales tienen la capacidad de cambiar y mejorar los procesos escolares, logrando cambios cognitivos, desarrollando habilidades y aptitudes en los estudiantes.

Para Brovelli, Cañas y Bobadilla (2018), la teoría apoyada de la experimentación es fundamental en la enseñanza de las ciencias, la cual no se efectuado en su totalidad debido a los bajos recursos, poca infraestructura, altos costos en materiales para prácticas de laboratorio, por lo cual es pertinente la aplicación de herramientas digitales para la construcción del conocimiento, dan acceso factible a los estudiantes por el grado de flexibilidad, que aportan nuevas perspectivas siendo un factor que contextualiza el contenido, permitiendo una mejor comprensión de las temáticas cambiando percepciones en los estudiantes con respecto a las ciencias exactas.

La aparición de nuevas tecnologías en el contexto educativo, el uso frecuente del internet, y el manejo de dispositivos avanzados, ha permitido transformar los modelos educativos, dando prioridad a la actualización de conocimientos de los docentes para enfocarse en la enseñanza a través de competencias digitales, logrando una mejor orientación académica, planes de acción tutorial, sustentando sus contenidos y experiencias mediante plataformas para la enseñanza y orientación como Classroom, Microsoft Teams, mensajería telegram, y remind, para videoconferencias Zoom, Google Duo, Google Meet, y Skype, recolección de datos se utiliza Microsoft Forms, y gamificación como kahoot entre otras herramientas (Otero, Calvo, y Llamedo, 2020).

Simulador Virtual

La simulación es una técnica educativa usada en la enseñanza de las asignaturas científicas, para el estudio de sistemas, fenómenos complejos permitiendo afianzar conocimientos, observación de etapas, interpretación de resultados y la verificación de teorías o leyes. Como lo detalla en el estudio realizado por Checa, May y Ramírez (2015), los laboratorios virtuales son simuladores tridimensionales que permiten que los estudiantes dinamicen lo aprendido, experimenten realizando una práctica de laboratorio con algunas ventajas como mejorar sus capacidades como trabajo colaborativo, convivencia, pensamiento crítico, recolección de datos, resolución de problemas, y toma de decisiones.

Los simuladores virtuales favorecen al desarrollo de planes educativos, para razonar, comprender, ayudar a construir relaciones o expresiones matemáticas que son relevantes y permiten definir un significado, describen el comportamiento de los sistemas físicos y químicos, son herramientas de tecnología eficaz como lo manifiestan Carrión et al. (2019), son transcendentales en el aprendizaje de asignaturas como química, física, y biología, permitiendo que el aprendiz refuerce temas específicos, que repita la experiencia las veces que desee hasta obtener los resultados adecuados sin poner en riesgo su integridad, ni gasto inadecuado de

materiales, ganando actitudes que permitan una inteligencia intrapersonal y habilidades comunicativas.

Chemlab y Modellus como herramientas de simulación de laboratorio virtual

Definición

Uno de los métodos alternativos para la enseñanza de la ciencias es la utilización de laboratorios virtuales, según Luengas, Sánchez y Guevara (2017), “laboratorio Virtual es un conjunto de recursos compartidos en la red (un cuaderno de notas digital, ficheros, búsquedas, etc.) con el fin de que los usuarios puedan poner en práctica, mediante el control remoto, la monitorización de los experimentos y la gestión de dichos recursos, los conocimientos adquiridos en las aulas de estudio sin tener que contar con material sofisticado o con componentes caros y difíciles de obtener”(p.618). Es una herramienta pedagógica para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La utilización de laboratorios virtuales o simuladores interactivos mediante software específicos permite solucionar problemas materiales, fenómenos medioambientales, comprobación de leyes, teorías o conceptos, por medio de patrones codificados por un procesador. De acuerdo con Abad y Sánchez (2019), las aulas virtuales son estrategias pedagógicas pertinentes, incorporando programas informáticos que asemejan experiencias dentro de un campo ambientado con equipos, materiales, sustancias, y reactivos, imitando laboratorios reales, integrando una innovación educativa para que los educandos construyan su propia ruta de conocimiento.

Características

- Diseñar experimentos, considerando variables de estado inicial y final.
- Son herramienta de predicción para comprobación de resultados.
- Capacidad de desarrollar habilidades cognitivas.

- Simulación interactiva con espacios similares a un espacio de laboratorio.
- Experiencias prediseñadas como ejemplares.

Ventajas

- Ayuda ahorrar reactivos e instrumentos utilizados en el laboratorio.
- Herramienta útil para evaluar la parte práctica, de asignaturas como Biología, Física y Química.
- Facilidad de comprensión mediante la simulación de fenómenos
- Para mejorar enseñanza-aprendizaje en ciencias como estrategia innovadora y motivadora
- Despierta interés de los educandos, como un recurso didáctico útil.
- Facilita la comprensión de contenidos relacionados a disciplinas científicas.

Desventajas

- Costo de simuladores estándar o profesional.
- Docentes no capacitados para la utilización de simuladores virtuales para efectuar experiencias similares a un laboratorio.
- Poca aptitud de los estudiantes aplicar destrezas sobre el uso de TIC para mejorar su aprendizaje.
- Estudiantes con escasos recursos, para el acceso a internet, computador o laptop en instituciones públicas.

Metodologías activas

Debido a la falta de interacción entre estudiantes y docentes, la dificultad de mostrar una postura que logre la argumentación de conceptos teóricos mediante un análisis e interpretación de situaciones reales. Para Vásquez, Pleguezuelos y Mora (2017) las metodologías activas son efectivas para fomentar procesos de renovación, participación, mejorar la calidad educativa, generar una mayor pertinencia en la educación primaria, secundaria, y superior, facilitando el

desarrollo en la formación humana y disciplinar por medio de propuestas didácticas, revisión de programas de estudio, capacitación docente, donde lo más importante sea aprender a aprender.

Desde el enfoque de Rodríguez, Ramírez y Fernández (2017), el uso de la tecnología para el desarrollo de metodologías basadas en un modelos constructivista, implementando en la comunidad educativa los slogans como aprender haciendo, o que el aprendizaje ocurra, focalizando estrategias para la formación de la autonomía del estudiante, comprendiendo que no solo deben saber conceptos, sino asimilar los fenómenos que observan, poseer la capacidad de reconocer, sintetizar, analizar, optimizar, clasificar entre otros, logrando que sea mayor el aprendizaje significativo, la creación de nuevos conocimientos.

Simulador Virtual Chemlab

El simulador virtual Chemlab, es una estrategia de enseñanza específicamente de la química, como lo plantea en su investigación Torres (2016), “el programa Model ChemLab para Windows y Mac OS (Model Science) es la simulación interactiva de un laboratorio de química. En él se usan el equipamiento y los procedimientos comunes de laboratorio para simular los pasos involucrados en la realización de los experimentos. La simulación de cada práctica de laboratorio se halla en un módulo separado y constituye una extensión del programa ChemLab, por lo que es posible la realización de muchas y diferentes prácticas, usando una interfase común de laboratorio” (p.10). Facilitando al educando una mejor interacción, y modelación de la realidad.

Model ChemLab para Windows para Model Science Software (s.f.), es un simulador interactivo, que simula un laboratorio virtual de química, cuenta con un equipamiento de materias, sustancias, reactivos y procedimientos para realizar experiencias comunes que se dan en una práctica real. Formado por dos ventanas una de texto y otra del laboratorio, en la primera encontramos la introducción, procedimiento y conclusiones que se tiene que considerar para la aplicación del

simulador virtual, en la segunda se tiene los equipos, materiales, reactivos, en este cuadro se puede efectuar la experimentación, análisis de resultados, y comprobación con escalas diseñadas.

Desde el enfoque de Roig (2018), el cual propone a los educadores implementar herramientas TIC para rediseñar proyectos de aula, incorporando a las planificaciones de clase el uso de simulador Chemlab, incentivando en los estudiantes una metodología científica, para contrarrestar el déficit de contenidos, y comprensión de ejercicios, por tal motivo los estudiantes seguirán una variedad de procedimientos de laboratorio enfocados en la formulación, planteamiento de hipótesis, resolución de problemas, y construcción de diseños experimentales.

Uso-beneficios

Para Islas y Macías (2018), Chemlab es un simulador dinámico creado para complementar los contenidos teóricos mediante actividades prácticas específicamente de la cátedra de Química y de formación profesional como Ingenierías en Procesos, Industrial, Bromología, Ciencias Químicas, Farmacéutica, entre otras. Mediante este programa se puede realizar una determinación analítica, registro de datos procesados y analizados, repetición de la experiencia virtual con cambios de variables utilizadas, construcción de gráficos, elección de diferentes módulos y realización de sus propias simulaciones.

Considerando el aporte de Acosta (2019), la implementación de un laboratorio virtual, como Chemlab recurso didáctico innovador, motivador, incrementado la aprehensión de conocimientos, despertando el interés en disciplinas científicas, es la única aplicación que incorpora una simulación interactiva por medio de equipos animados, el laboratorio virtual contiene un software el cual puede operar a través de medios físicos como CD o DVD, se puede ejecutar en línea, descargarlo a una computadora y trabajar directamente desde el disco duro. En esta pantalla, los estudiantes pueden seleccionar de la lista: tubo de ensayo, vaso de precipitación,

bureta, probetas, matraz, pHmetro, termómetro, cualquier sustancia o reactivo disponibles y realizar diferentes prácticas para la verificación de fenómenos.

Objetos de equipamiento

El material y equipo presentado por Model ChemLab es: balanza, matraz Erlenmeyer, vidrio reloj, termómetro, agitador magnético, pipeta, capsula de porcelana, embudo buchner, bureta, calorímetro, equipo de destilación, varilla de agitación, cuentagotas, ph-metro, tubo de ensayo, espectrofotómetro, condensador de reflujo, alambre metálico, condensador de reflujo, calorímetro, mechero bunsen, conductivímetro, matriz esférica, y placa calefactora (Model Science Software, s.f.)

Prácticas de laboratorio

Como señala Espinosa, González y Hernández (2016), es una estrategia didáctica para procesos de enseñanza- aprendizaje, desarrollando habilidades y destrezas derivadas de la concepción de conceptos, capacidad de razonamiento, metodología científica, pensamiento crítico-creativo, apertura mental, planteamiento de juicios de valor, objetividad frente a la observación de fenómenos logrando la construcción del conocimiento en el campo científico logrando el equilibrio con la actividad práctica

Desde el punto de vista de Checa, May y Ramírez (2015), las prácticas experimentales mediante laboratorios virtuales, permiten establecer beneficios como en las capacidades y destrezas adquiridas por los educandos, al dominar la interface sin contratiempos, trabajo grupal, convivencia, apoyo mutuo, comparación y verificación de resultados, dinamizando el aprendizaje de la química, y masificando la comunicación e investigación.

En el simulador Chemlab las prácticas de laboratorio que se pueden realizar son las siguientes: conductividad del agua, cristalización fraccionada, destilación de petróleo crudo, análisis volumétrico de cloruros, contenido en sales, obtención de

oxígeno, análisis gravitatorio de cloruros, reacción entre cationes y aniones, valoraciones ácidos y base, dureza del agua, reacción redox, contenido en sales, valoración de ácido débil, enlaces químicos, masa atómica de magnesio entre otras. (Model Science Software, s.f.)

Simulador Virtual Modellus

El simulador virtual Modellus es un software educativo especializado para la asignatura de física, permitiendo realizar proyecciones digitales que logran imitar movimientos específicos como proyectiles, contenidos en los que se necesita transformación de unidades, por tal motivo esta aplicación permite visualizar una representación gráfica, utilizar herramientas como rectas en dos dimensiones, estadísticas, calculadora, interacciones y cambio de variables, mejorando la comprensión de conceptos, definiciones, comprobación teorías, leyes y ecuaciones.

Software educativo

El simulador virtual Modellus es un programa informático diseñado para el aprendizaje de la física como lo define Ortega (2016), “Modellus es un software que permite edificar y simular fenómenos físicos manejando un ligado de ecuaciones algebraicas o diferenciales que forman este fenómeno. El beneficiario describe el modelo matemático y Modellus realiza la simulación de este. Modellus fue desarrollado por el profesor Theodore Roosevelt en la facultad de Ciencias y tecnología de Lisboa-Portugal e inicialmente el proyecto fue financiado por la UNESCO” (p.40). Permite a docentes y estudiantes describir modelos matemáticos, control de variables, e interpretación de resultados a través de gráficas.

De acuerdo con López et al. (2020), las características que concede el software mediante la creación de nuevas aplicaciones sin recurrir a conocimientos específicos de programación, pero como una propuesta alternativa para mejorar el aprendizaje de la dinámica translacional. Para utilizar el simulador Modellus, los docentes deben aportar sus conocimientos de física para establecer un nuevo

modelo matemático de simulación, en el que se apliquen las ideas y los requisitos informáticos, para la resolución de problemas favoreciendo la capacidad cognitiva, aumentando el rendimiento escolar general del grupo estudiantil.

Usos

El software Modellus es una herramienta de aprendizaje útil, que permite modelar fenómenos físicos, mediante modelos matemáticos, enfocadas en variables dependientes en función de la independiente, como lo indica Mata (2016) se tiene el control de tiempo, velocidad, distancia generando tablas y gráficas lineales, exponenciales, y logarítmicas, además establece una simbiosis entre la experiencia real con la virtual comprobando la validez de métodos físicos, en tal sentido desarrolla una psicomotricidad en los usuarios, equilibra la teoría con la experimentación, mejora de conceptos abstractos en el aprendizaje de física y en la enseñanza de la investigación apoyada con el uso de tecnología.

Animaciones -Funciones

El programa Modellus creado en la Universidad de Nova de Lisboa, es totalmente gratuito, según González (2018), presenta usos eficaces e importantes en el entorno educativo, se realiza la descarga e instalación de la aplicación, a continuación, en la pantalla de trabajo se observa animaciones recreando gráficas, tablas, anotaciones, definición de parámetros, rectas que pueden ser modificadas, puntos de intersección de parábolas, cálculos, funciones matemáticas, ecuaciones diferenciales, e iteraciones, por medio de una calculadora y medidores específicos de ángulos o pendiente, en tal sentido tiene una gran ventaja como predicción de resultados por la influencia de las condiciones iniciales.

Experimentación

La simulación en Modellus logra imitaciones digitales de prácticas de laboratorio con el objetivo de entender conceptos básicos, teorías, comprobación de

leyes, realización de ejercicios, por medio de la experimentación con ayuda de un ordenador. Considerando los aportes de Montenegro (2018), el cual realiza un análisis sobre la enseñanza de la cinemática con temáticas como: caída libre, movimiento rectilíneo uniforme y variado, analizó como incide el software educativo en los procesos de enseñanza- aprendizaje, alcanzando las destrezas que los educandos deben adquirir según la escala propuesta por el Ministerio de Educación.

Como señala Sánchez (2017), algunos ejemplos que se puede realizar con el simulador Modellus como procesos mecánicos son: Tiro horizontal estudiando el modelo posición a posición utilizando la hipótesis de Galileo, tiro oblicuo, movimiento parabólico, caída dentro del agua, determinación de la velocidad límite, péndulo simple, oscilación amortiguada de un muelle, obtención del coeficiente de amortiguación entre otros, verificando que es un recurso TIC útil para mejorar la enseñanza de la física, y pueden adaptar prácticas coherentes que se deriven de las necesidades educativas y hasta puedan resolver problemas físicos que no son realizables.

Estrategias metodológicas

Desde la posición de Gutiérrez, Gutiérrez y Gutiérrez (2018), actualmente los maestros se dedican a propiciar una variedad de estrategias metodológicas, con un ambiente favorable de enseñanza para un aprendizaje significativo, son herramientas que logran actividades interactivas, aportando elementos práctico-pedagógicos, desde un enfoque lúdico, pero es necesario focalizar cualidades como la creatividad, visión, innovación, experiencia, habilidades cognitivas, procedimentales, actitudinales, las ventajas que se obtendrá será una comunicación estrecha del grupo, entendimiento recíproco, anticipación de conocimientos y liderazgo.

Para Gil (2017), el docente que imparten ciencias debe poseer características especiales, para que logre ejecutar estrategias metodológicas alternativas, introducir

al proceso de formación la eficacia en la enseñanza, creencias constructivistas, intercambios de materiales didácticos, colaboración y desarrollo profesional, apoyados constantemente de la investigación y actualización de contenidos, métodos, o técnicas que permitan que los estudiantes desarrollen competencias científicas para desenvolverse en la sociedad, y ser críticos frente a problemas que se enmarcan en conocimientos sobre la ciencia y tecnología.

Procesos de enseñanza y aprendizaje

La aplicación de tecnologías con fines educativos, escala cambios considerables en el proceso de enseñanza y aprendizaje, reduciendo la brecha digital, incorporando competencias informáticas en docentes, para fortalecer lo aprendido apoyados del uso de las TIC, destinando ambientes flexibles, abiertos, y propicios para potencializar una cultura y alfabetismo digital, como lo describen Martínez, Hinojo, y Aznar (2018), el aprovechamiento correcto de recursos educativos modernos, como simuladores, bibliotecas, software, foros, tutorías, video conferencias, y aplicaciones para evaluación, refuerzo o recuperación académica, logran una mejora en las capacidades adquiridas por los educandos.

Según Sánchez et al. (2019), las estrategias pedagógicas para un pertinente proceso de enseñanza-aprendizaje deben ser complementadas por el uso correcto de las TIC, debido a que la interconexión global en países no desarrollados, atrae grupos con interés comunes que evolucionan por el manejo continuo del internet, plataformas digitales, o redes sociales, para el campo educativo es la oportunidad de mejorar y transformar la educación, mayor interacción entre docente-estudiante, rediseñando roles, desarrollando técnicas de aprendizaje entendibles y concretas, recabando nuevas formas de aprender.

Desarrollo de las Categorías Fundamentales de la Variable Dependiente

Química y Física

Las asignaturas con mayor dificultad en los estudiantes de bachillerato apuntan a la química y física, las cuales tiene relación en los contenidos propuestos, y en las competencias que deben adquirir tales como pensamiento abstracto, manejo de simbología, conversión de unidades, nomenclatura y ecuaciones algebraicas. De acuerdo con Gómez, García y Castro (2018), para fortalecer la enseñanza y aprendizaje en cátedras como química y física, se debe introducir procesos de innovación con TIC específicamente por medio de laboratorios o simuladores virtuales con la guía y apoyo del docente, siguiendo los principios donde la tecnología es el medio convirtiendo al estudiante en el protagonista de su formación académica.

Teorías educativas

Como plantea Figueroa et al. (2017), las teorías de aprendizaje son modelos sistemáticos, dinámicos y progresivos enfocadas en las necesidades de enseñanza aprendizaje, fortaleciendo la adquisición, construcción y distribución del conocimiento, fundamentadas a través de investigaciones bibliográficas con niveles de confiabilidad y validez, pero cabe recalcar que existido un evolución educativa frente al uso adecuado de las TIC, surgiendo nuevos conceptos integrados en ámbitos educativos, ecológicos, y sociales.

Teoría constructivista

El constructivismo se sustenta en experiencias aplicadas en aprendizajes abiertos, planificando estrategias didácticas que sean flexibles durante el proceso de enseñanza, como lo indica Medina, Calla, y Romera (2019), para la construcción del conocimiento es necesario contextualizar actividades reales, reforzar prácticas de razonamiento, promoviendo a la reflexión de situaciones

actuales y del mundo real en aspecto sociales, económicos, políticos y científicos, que contribuyen en la interpretación personal, y en la creación de significados.

Teoría conductista

Desde el enfoque de Moreno et al. (2017), la teoría conductista están relacionadas a la adquisición y estructura mental, fortaleciendo los conocimientos significativos, logrando que el estudiante ordene, organiza, y relacione la nueva información transmitida con lo existente en la memoria de las personas, a través de estrategias cognitivas por ejemplos subrayado, realización de organizadores gráficos, mapas conceptuales, esquematización, mnemónica, observación e identificación de procesos, y organización de contenidos.

Modelo educativo

Para Apodaca et al. (2017) el modelo educativo debe plantear estrategias didácticas, uso de herramientas digitales, renovar instrumentos y técnicas con la meta de mejorar la interactividad, interés, aptitud, logrando un impacto positivo en el sistema educativo, además es un conjunto de diversas teorías que tienen la finalidad de responder a las necesidades de la comunidad, crear conocimiento que tenga validez, confiabilidad, y forme profesionales competentes para la sociedad.

Modelo educativo B-learning

Es conocido como aprendizaje combinado o híbrido, interconectan clases presenciales-online, para Salinas et al. (2018), se utilizan técnicas y estrategias mediadas a través de las dos modalidades, aprovechando las ventajas de la interacción entre los recursos virtuales, y de la sinergia obtenida por las sesiones presenciales, según su implementación existe tipologías de b-learning, basándose en la comunicación mediante un ordenador, actividades enfocadas en un aula virtual o LMS, y actividades prácticas en línea, concluyendo que es un modelo flexible y rotativo, promoviendo a la formación autónoma.

Modelos pedagógico virtual

Según Silva (2017), para complementar el aprendizaje en clases presenciales, semipresenciales, o virtuales, se ha evidenciado el aumento del uso de propuestas pedagógicas modernas e innovadoras, como la aplicación de LMS que favorecen el aprender haciendo, generando en los estudiantes una autonomía de conocimientos, articulando la colaboración, recursos, tutorías, ejecución de plataformas, de esta manera introducir modalidades e-learning, mejorando su diseño institucional educativo apoyado de los entornos virtuales del aprendizaje, con el objetivo de que los educadores planifiquen utilizando e-actividades.

Aprendizaje significativo

De acuerdo con Gómez, Muriel & Londoño (2019), para facilitar un aprendizaje significativo, el papel del docente es buscar, motivar a los estudiantes a desarrollar habilidades, valores, activando sus sentidos mediante el apoyo de la tecnología de la información y comunicación, como producto se obtendrá conocimientos útiles para la vida, competencias laborales y cognitivas, adquisición de nuevos conocimientos, relación de forma sustancial de nueva información con experiencias previas, el estudiante deja de ser un agente receptor pasivo y logra a ser agente activo.

Uso de las Tics

Como plantean Zempoalteca et al. (2017), la integración de las TIC en el ámbito educativo, originara nuevas estrategias metodológicas, para mejorar habilidades, potenciar y estimular el proceso de aprendizaje de las ciencias exactas, basándose en la aplicación de competencias digitales, promoviendo un conjunto de destrezas como: creatividad, investigación, trabajo colaborativo, pensamiento crítico, toma de decisiones, resolución de problemas a través de gestores educativos, creación de contenidos y destrezas comunicativas. Es

importante que el estudiante genere una mayor interacción y creatividad para mejorar su rendimiento académico.

Para lograr la construcción del conocimiento, los docentes deben actualizar sus competencias, estableciendo un dominio al compartir recursos digitales, adaptar a las clases herramientas informáticas, como lo mencionan Vivas, Ortega y Gómez (2016), las áreas tecnológicas que deben capacitarse el educador es: la información, comunicación mediante plataformas virtuales o redes sociales, creación de contenidos que despierte el interés apoyadas de recursos audiovisuales o productos multimedia, seguridad digital, resolución de problemas, y fundamentación de contenidos utilizando bibliografía veraz y actualizada.

Clase invertida

Conocida como Flipped Classroom, en la cual las clases se desarrollan con actividades invertidas, para potenciar el progreso de habilidades complejas como aplicar, analizar, evaluar, sintetizar, que puedan incorporarse en ambientes colaborativos con la aplicación de herramientas digitales como lo detalla Hernandez y Tecpan (2017) que facilitan la interacción entre docentes y estudiantes con el manejo de la TICs, mejoran el acceso a contenidos estableciendo un aprendizaje activo provocando que el educando obtenga autonomía educativa, y la construcción de su propio conocimiento.

La clase invertida genera competencias educativas según Sandoval, Marin y Barrios (2021), al aplicarla como estrategia didáctica, logrando mejorar el desempeño escolar, promoviendo en el estudiante el aprender de forma continua, propiciando un buen rendimiento académico, con una participación activa, cambiando el rol del docente como tutor o guía, mientras que los educando como el constructor, creativo, expositor mediante el intercambio de ideas, criterios, el aprender haciendo permitiendo un desenvolvimiento adecuado en clases presencial o virtual.

Asignatura de Química

El currículo nacional vigente, impulsa al estudiante ser el protagonista de su propio aprendizaje, mientras el rol del docente es de guía o facilitador, en el 2011 se produjo una modificación en la reformar curricular implementando el Bachillerato General Unificado, mediante un análisis con el objetivo que los estudiantes tenga conocimiento en cada asignatura, y puedan visualizar más opciones para el futuro, enfocados en los tres ejes de transversales como solidaridad, justicia e innovación, cambiando de manera óptima el perfil de egreso del bachiller (Ministerio de educación, 2016).

La asignatura de Química propuesto para bachillerato según el Curriculum de Ciencias Naturales (2016), proporciona una fundamentación científica, en las propiedades físicas y químicas de las sustancias, diferenciando metales, no metales y metaloides, cambios de estado, nomenclatura, identificación de elementos, reconocimiento de tipos de reacción químicas considerando variables como temperatura, presión, catalizadores, naturaleza del reactivo, organizados en bloques curriculares que son una base para que el educador facilite la adquisición y construcción del conocimiento.

Las habilidades científicas que implementó el currículo de Química, tienen relación con los objetivos generales de ciencias naturales, donde el estudiante en su formación académica debe poseer las siguientes destrezas: observar, explorar, formular hipótesis, indagar, experimentar, registrar, analizar, sintetizar, clasificar, interpretar, ejemplificar, resolver problemas, usar instrumentos, manipular correctamente reactivos, identificar la peligrosidad, y diseñar. Cabe mencionar que las destrezas con criterio de desempeño tienen un código específico que relaciona el bloque curricular, la asignatura, la orientación metodológica y el criterio de evaluación (Lineamientos curriculares para Bachillerato General Unificado, 2016).

Asignatura de Física

El aprendizaje de la asignatura de física, contribuye en el ámbito conceptual, establece un pensamiento abstracto y crítico, desarrolla el aspecto cognitivo en los estudiantes, en tal sentido los estudiantes adquieren habilidades como investigación científica, experimentación, procesamiento y análisis de resultados, capacidad de predecir, aplicación de la ciencia para la comunidad y el ambiente, trabajo colaborativo mediante prácticas de laboratorio, puntos de vista para discernir que es bueno o malo por medio de contenidos científicos (Ministerio de educación, 2016).

Como plantea Aduriz (2017), sobre la enseñanza de la física se debe establecer modelos matemáticos para la resolución de ejercicios, desde las perspectivas epistemológicas que puedan ser apropiados para la formación científica, en contenidos como la cinemática, fuerzas, movimientos, dinámica, con la aplicación adecuada de unidades y dimensiones, transformación de unidades, comprobación de leyes y teorías, a través de escenarios que puedas reconocer el desempeño de los estudiantes utilizando aplicaciones, laboratorios, simuladores virtuales logrando competencias científicas escolares o paradigmáticas.

La materia de física se divide en bloques curriculares los cuales son: movimiento y fuerza, energía, conservación y transferencia, ondas y radiación electromagnética, la tierra y el universo, la física de hoy y la física en acción, permitiendo métodos científicos que desarrollen hipótesis sustentadas por la teoría, generando nuevas líneas de investigación, que puedan identificar impactos de riesgo humano, y diseño de experimentos con una adecuada manipulación de aparatos, selección de equipos, recolección de datos y análisis de resultados (Curriculum de Ciencias Naturales, 2016).

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

Paradigma de la investigación

El trabajo investigativo se encuentra enmarcado en el enfoque mixto debido a la busca dar solución a problemáticas mediante un proceso sistemáticos, empíricos y críticos utilizando un cuestionario con el fin de receptar información de una población específica, cuantificando datos con análisis estadísticos descriptivos, estableciendo conclusiones, comparaciones, cualidades, criterios relacionando las características, y antecedentes que son relevantes para el trabajo de investigación.

El enfoque mixto se centra en recabar información implicando la recolección, análisis e interpretación las cuales sea relevante utilizar datos cualitativos y cuantitativos fundamentadas en la medición de variables, planteando un problema delimitado y preciso, formulando cuestionarios con preguntas específicas, derivando a una hipótesis aportando evidencia que favorezcan a la solución de la problemática analizada como lo explica Otero (2018), donde el proyecto debe ser sustentado en un marco de intersubjetividades desde una investigación deductiva e inductiva que implica la relación entre parámetro, experimentación, encuesta, que permite el análisis de datos, y la utilización de conceptos estadísticos.

Modalidad de la investigación

De acuerdo con el propósito de esta investigación se asume una modalidad aplicada, para dar solución enfocada en la mejora de procesos enseñanza aprendizaje implementado simuladores como laboratorios virtuales para la enseñanza de la química y física.

Tipo y diseño de investigación

El estudio planteado se basa en una investigación descriptiva, porque permite describir el problema de forma detallada de como los laboratorios virtuales permiten mejorar el desarrollo educativo en las asignaturas de física y química, explicativa por que se profundiza el análisis de los fenómenos o hechos, es experimental por el control de variables dependiente e independiente y de campo debido a que se trabaja directamente con la población seleccionada para aplicar la técnica que permitirá una adecuada recolección de datos, comprobando su validez y características que logre resolver la dificultad definida.

Investigación descriptiva

Según Guevara, Verdezoto y Castro (2020), la investigación descriptiva detalla características específicas de una población la cual debe fundamentarse en elementos observables y verificables, visualiza conductas de fenómenos de estudio utilizando criterios sistemáticos, variables que se van originando que sean debidamente comprobables con otras fuentes, recolecta datos utilizando la observación, estudio de casos o la encuesta mediante una ejecución rápida y económica, fortaleciendo la toma de decisiones basadas en un análisis estadístico de resultados obtenidos.

Investigación Explicativa

Es una investigación más profunda de los fenómenos o hechos, focalizando cada parte del estudio, para verificar hipótesis planteadas como lo manifiesta Esteban (2018), en este nivel de estudio es importante fundamentar la conjetura que puedan encaminar causas, eventos, micro teorías, procesos naturales o sociales, o descubrimiento de nuevas leyes científico-sociales, a través de diseños experimentales y no experimentales, por lo tanto no solo describe el problema al mismo tiempo logra precisar razones del mismo.

Investigación Experimental

De acuerdo a Arias (2015), en la investigación experimental se focalizan grupos previamente seleccionados que determinan condiciones, estímulos o tratamientos considerando las observaciones que producen los estudios realizados, es decir definen variables dependientes e independientes, estableciendo correctamente la causa y efecto, este tipo de estudio permite tener mayor control de los parámetros con resultados detallados acompañados de características descriptivas y explicativos, en otros términos si existe cambios positivos en la variable dependiente es por la manipulación adecuada de la independiente.

Investigación de Campo

Logra recabar información por medio del contacto directo con el objeto de investigación, este estudio se apoya de entrevistas, cuestionarios, guías, y técnicas de observación, desde el enfoque de SEMAR (2016), para obtener nuevos conocimientos las preguntas deben ser entendibles y sencillas, no repetitivas, objetivas y neutrales, para que pueda lograr una medición cumpliendo con las perspectivas propuestas, una de las características es que tiende a ser holístico con la finalidad de comprender el fenómeno y su entorno.

Población y Muestra

Población

Es una especificación que argumenta la opinión, ideas, y conceptos de un conjunto de individuos, elementos u objetos que evidencian el interés analítico de una investigación, para adquirir datos que se convierten en resultados estadísticos, lo cuales pueden facilitar la pertinencia del estudio, mediante un análisis y conclusiones. Como lo menciona López y Fachelli (2015), para establecer una población debe considerarse unidades que optimicen tiempo, dinero, y trabajo, por tal motivo las características obtenidas son susceptibles de ser estudiadas. Existe tres tipos de población: finita, se conoce el tamaño, infinita no se percibe el marco muestral, y objeto se generaliza la solución alcanzada.

Para el presente trabajo se establece una población finita, debido a que el tamaño poblacional es menor a 100, de los cuales se obtendrán datos necesarios para analizar datos, criterios relevantes, nivel de competencia y aprendizaje sobre el uso de simuladores virtuales como laboratorios para la mejora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en las asignaturas de Química y Física. Se considera una población total de 81 personas divididos entre nueve docentes del área de Ciencias Naturales y autoridades de la Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”, y setenta y dos estudiantes de primero de bachillerato paralelos A, B y C de la jornada matutina, en la siguiente tabla se detalla la muestra poblacional que se utilizó.

Cuadro N° 1. Población docente-estudiantes

Población		Porcentaje
Docentes	9	11
Estudiantes 1ero paralelos A-B-C	72	89
Total	81	100%

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”

Operacionalización de la variable

Cuadro N° 2. Variable Independiente: Chemlab y Modellus como herramientas de simulación de laboratorio virtual

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
Uno de los métodos alternativos para la enseñanza de la ciencias es la utilización de laboratorios virtuales, según Luengas, Sánchez y Guevara (2017), “laboratorio Virtual es un conjunto de recursos compartidos en la red (un cuaderno de notas digital, ficheros, búsquedas, etc.) con el fin de que los usuarios puedan poner en práctica, mediante el control remoto, la monitorización de los experimentos y la gestión de dichos recursos, los conocimientos adquiridos en las aulas de estudio sin tener que contar con material sofisticado o con componentes caros y difíciles de obtener”(p.618).	Métodos alternativos.	Simuladores virtuales Chemlab-Modellus	¿Considera que los simuladores virtuales Chemlab y Modellus son métodos alternativos de enseñanza virtual?	Técnica Encuesta
	Recursos	Recursos digitales disponibles	¿Con que frecuencia utiliza recursos digitales en el desarrollo de sus clases?	Instrumento Cuestionario
	Laboratorios virtuales.	Utilización de las TIC	¿Usted ha trabajado alguna vez con laboratorios virtuales en asignaturas como física y química?	
	Experimentos	Trabajos experimentales	¿Los laboratorios virtuales ayudan a la comprensión y desarrollo de la creatividad de contenidos de aprendizaje?	
	Conocimientos adquiridos	Aprendizaje Significativo	¿Considera que el uso de laboratorios virtuales interactivos ayuda a desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes?	

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Fuente: Operalización de variables

Cuadro N° 3. Variable Dependiente: Química y Física

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
De acuerdo con Vera (2018), para fortalecer la enseñanza y aprendizaje en cátedras como química y física, se debe introducir procesos de innovación con TIC específicamente por medio de laboratorios o simuladores virtuales con la guía y apoyo del docente, siguiendo los principios donde la tecnología aplicada es el medio convirtiendo al estudiante en el protagonista de su formación académica.	Enseñanza-aprendizaje Química y física Procesos de innovación con TIC Tecnología aplicada Formación docente	Estrategias metodológicas Fundamentación científica Modelo b-learning Competencias digitales Destrezas adquiridas	¿Considera usted que la utilización de simuladores virtuales ayudaría a los procesos de enseñanza aprendizaje en las asignaturas de química y física? ¿Cree que el trabajo de un laboratorio virtual es fundamental en las asignaturas de química y física? ¿Cree usted que la implementación de laboratorios virtuales contribuiría en los procesos de innovación con TIC para el aprendizaje presencial y virtual? ¿La implementación de tecnología aplicada en el aula como el uso de laboratorios virtuales permitiría mejorar las competencias digitales en los docentes? ¿Considera usted que la utilización de laboratorios virtuales contribuye en la formación de los estudiantes, mediante el desarrollo de destrezas?	Técnica Encuesta Instrumento Cuestionario

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana

Fuente: Operalización de variables

Procedimiento de recolección de la información

Es importante la selección adecuada de la técnica de recolección de información que permitirá un procesamiento de datos correctos, para la verificación de hipótesis, diseño e implementación de propuestas, formulación de conclusiones y recomendaciones, como mencionan Barrón y D'Aquino (2020), un proceso de recopilación tiene que ser establecido por la metodología elegida sea cualitativa, cuantitativo o mixta. Para el presente trabajo se incorpora métodos, técnicas e instrumentos que logren obtener un informe que cumplan con los objetivos planteados y relaciones el objeto de la investigación y siga un enfoque cuantitativo.

Método

Para Santiesteban (2017), los métodos son procedimientos para la aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de la información para una determinada investigación, el método estadístico descriptivo logra resultados sobre propiedades, características, tendencias, relaciones de los fenómenos o entorno. En el presente trabajo se va utilizar el método estadístico descriptivo permitirán diagnosticar las competencias y niveles de aprendizaje en las asignaturas de química y física, y la influencia de utilizar simuladores como herramienta para el diseño de laboratorios virtuales.

Técnicas recolección de datos

Es un conjunto de instrumentos o procedimientos por medio del cual se ejecuta el método seleccionado, procurando mantener relación con el objeto investigado. De acuerdo con Monroy y Nava (2018), se debe establecer las fuentes de información que proporcionan datos directos si se trabaja con fuentes primarias, o secundarias que es la interpretación de otros estudios, considerando tiempo, espacio, y veracidad, mediante la técnica se organizan las etapas de la investigación, manejan datos y obtención de conocimiento, que conlleva a la toma de decisiones, análisis y resoluciones.

Instrumentos de recolección de datos

En tal sentido, como instrumentos para la recolección de datos del presente trabajo se va utilizar la encuesta y cuestionario que forma parte de la investigación cuantitativa, utilizando un formulario destinado a los estudiantes de primero de bachillerato para medir las competencias adquiridas y el nivel de aprendizaje de las asignaturas de química y física, el cual constara de 6 indicadores cada uno con 2 items. Para los docentes y autoridades se utilizará una encuesta que recopilará información útil e importante sobre la influencia de uso de herramientas de simulación para la el diseño de laboratorios virtuales para la enseñanza de química y física, el cual consta de 11 preguntas con respuesta de selección en relación a una escala seleccionada.

Encuesta

Para Blanco (2015), es una herramienta estandarizada de recolección de datos, de carácter cuantitativo que permite receptar información de un grupo específico, considerando opiniones, pautas, experiencias, trayectorias, actitudes, creencias, trayectorias laborales, y conductas. Logra indagar aspectos relevantes como características, propiedades, variables y definiciones siendo de utilidad en ámbitos académicos, sociales, económicos, y comerciales, en plazos cortos o estimados. Los resultados se transformarán en números estadísticos que logran comprobar hipótesis, generar propuestas, solucionar problemáticas.

Cuestionario

Es un conjunto de preguntas precisas, que tienen ciertas características para que el proceso tenga buenos resultados, según Pérez, Pérez y Seca (2020), cada ítem debe estar relacionado con las variables que son de interés, no incluir en una pregunta las dos variables para no causar confusión a la población encuestada, relacionar de forma óptima con los objetivos planteados en la investigación, la interrogante debe estar formulada con palabras fáciles y entendibles. Se puede

incluir preguntas abiertas o cerradas, utilizando formatos impresos o integrarlo en aplicaciones digitales.

Validez y confiabilidad de los instrumentos empleados

Confiabilidad

El término confiabilidad indica la precisión de información obtenida por el instrumento seleccionado, desde el enfoque Medina y Verdejo (2020), se refiere a la exactitud de las puntuaciones emitidas por un grupo de estudiantes o personas externas con los menores errores. Para alcanzar excelentes resultados depende de la cantidad de ítems propuestos, incremento al coeficiente de confiabilidad con mayores consistencias de las preguntas y menores errores de medición.

Confiabilidad de Alfa de Crobach

Para Toapanta, Duque, y Mena (2017), mediante la confiabilidad de Alfa de Crobach se mide la fiabilidad de un instrumento de recolección de datos, utilizando diversas fórmulas, sus valores se encuentran en intervalos de 0 a 1, por debajo del 0,7 se tiene como resultado una coeficiente bajo, si se obtiene un resultado mayor se demuestra una relación fuerte de consistencia entre las preguntas por lo tanto con lo obtenido se conoce la correlación que existe entre los ítems propuestos. En el trabajo de investigación se utiliza el coeficiente Crobach, demostrando que el valor estadístico señala que las interrogantes sigan una misma dirección.

Mediante el cálculo de confiabilidad de Alfa de Crobach, utilizando el programa estadístico SPSS, se registra un valor de fiabilidad 0.845 para la encuesta de docentes, determinando que el instrumento utilizado es adecuado, existiendo una coherencia entre los ítems planteados, mientras que para los estudiantes se tiene un estimado de 0.733 que representa ser aceptable, por lo tanto, la información recaba es fiable, para lograr establecer decisiones adecuadas.

Cuadro N° 4. Estadísticos de fiabilidad docente

	N	%	Alfa de Cronbach	N de elementos
Válidos	9	100,0	0,845	13
Casos Excluidos ^a	0	,0		
Total	9	100,0		

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Programa estadístico SPSS

Cuadro N° 5. Estadísticos de fiabilidad estudiante

	N	%	Alfa de Cronbach	N de elementos
Válidos	72	100,0	0,733	12
Casos Excluidos ^a	0	,0		
Total	72	100,0		

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Programa estadístico SPSS

Metodología de PACIE

Esta investigación esta sustentada en la metodología de PACIE aplicado en un entorno digital, como lo detalla Basantes, Naranjo y Ojeda (2017), permitiendo desarrollar los objetivos de los procesos de enseñanza, con la innovación de estrategias didácticas, enfocados en modelos contructivista, para coadyuvar aprendizaje significativos. Se requiere que los docentes esten capacitados en el manejo de herramientas virtuales, para lograr una formación contextual e integra, al aplicar con efectividad las cinco fases las cuales son Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-learning, promoviendo un modelo tecnoeducativo progresivo efectuando un ambiente holístico, donde se pueda crear, analizar, guiar, potenciar competencias, habilidad con una calidad y calidez humana.

Validez

Es necesario dar una valoración al test propuesto, como lo menciona Gil (2016), se evalúa la construcción, considerando las características o factores que se deben medir, preguntas que abarquen el contenido, criterios que correlacione puntuaciones, de esta manera la variable mide lo propuesto, dando un grado positivo de validez. Se debe seleccionar el tipo de validación, considerando la efectividad de los instrumentos para la recolección de datos.

Para la investigación se seleccionó la validez de contenidos, estableciendo el criterio de expertos, en este caso las autoridades del Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”, serán los profesionales que evalúen el contenido, construcción, correlación de las preguntas con las variables a ser medidas. Las observaciones dadas las realizan Msc. Mariana Orbe, Rectora de la Institución, Lic. Lilian Muñoz -Coordinadora pedagógica, Lic. Marco Mendieta Coordinador de la comisión de TIC y Lic. Germán Ríos Coordinador del área de Ciencias Naturales, los cuales mediante criterios de acuerdo a escalas se determina que es bastante y muy adecuado los instrumentos para la recolección de la información.

ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

ENCUESTA APLICADA A DOCENTES

1.- ¿Reconoce al simulador virtual Chemlab para la realización de prácticas de laboratorio de química?

Cuadro N° 6. Simulador Chemlab

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NADA	5	55,6	55,6	55,6
	POCO	2	22,2	22,2	77,8
	ALGO	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

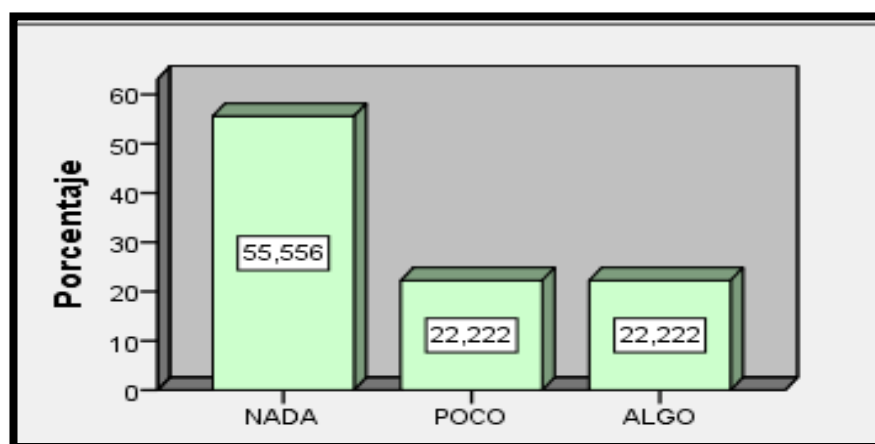


Gráfico N° 4 Simulador Chemlab

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

El 56% de los docentes encuestados no conocen al Simulador Chemlab en las prácticas de laboratorio, el 22% poco y el 22% que algo. De acuerdo con los datos obtenidos por los docentes, la mayoría mencionan desconocer al simulador virtual

Chemlab, como estrategia metodológica para la realización de prácticas de laboratorio virtual, permitiendo simular procedimientos de experimentos comunes que puedan comprobar leyes, conceptos, teorías, específicamente cuando no se cuenta con recursos, condiciones físicas, materiales y reactivos fortaleciendo la calidad de enseñanza de la asignatura de química.

2.- ¿Reconoce al simulador virtual Modellus para la modelación de ejercicios de física?

Cuadro N° 7. Simulador Modellus

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NADA	4	44,4	44,4	44,4
	POCO	2	22,2	22,2	66,7
	ALGO	2	22,2	22,2	88,9
	BASTANTE	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

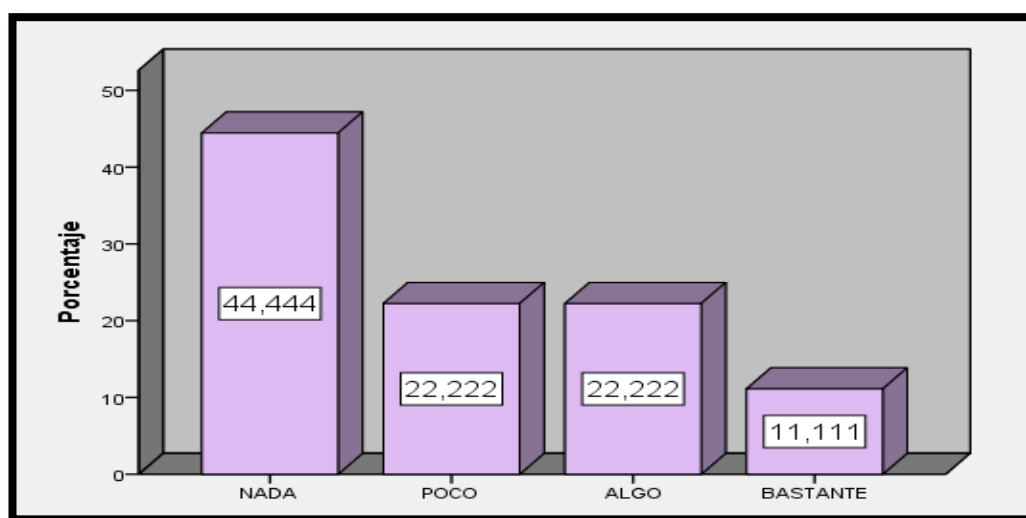


Gráfico N° 5 Simulador Modellus

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

En el cuadro se aprecia que el 45% de los investigados no reconocen al Simulador Modellus, mientras que el 22% poco, el 22% algo lo identifican y un 11% bastante distinguen a la herramienta para la realización de prácticas de laboratorio.

Se deduce que los docentes en su mayoría no reconocen al simulador Modellus, por lo que se recomienda la utilización de la aplicación para la modelación, diseño y construcción de ejercicios en la asignatura de física, mediante elaboración de gráficos, análisis y simulación que permiten la comprensión de movimientos físicos, mejorando el nivel de aprendizaje en los estudiantes de bachillerato.

3.- ¿Considera que los simuladores virtuales Chemlab y Modellus son métodos alternativos de enseñanza virtual?

Cuadro N° 8. Métodos alternativos de enseñanza virtual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NADA	1	11,1	11,1	11,1
	ALGO	1	11,1	11,1	22,2
	BASTANTE	7	77,8	77,8	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

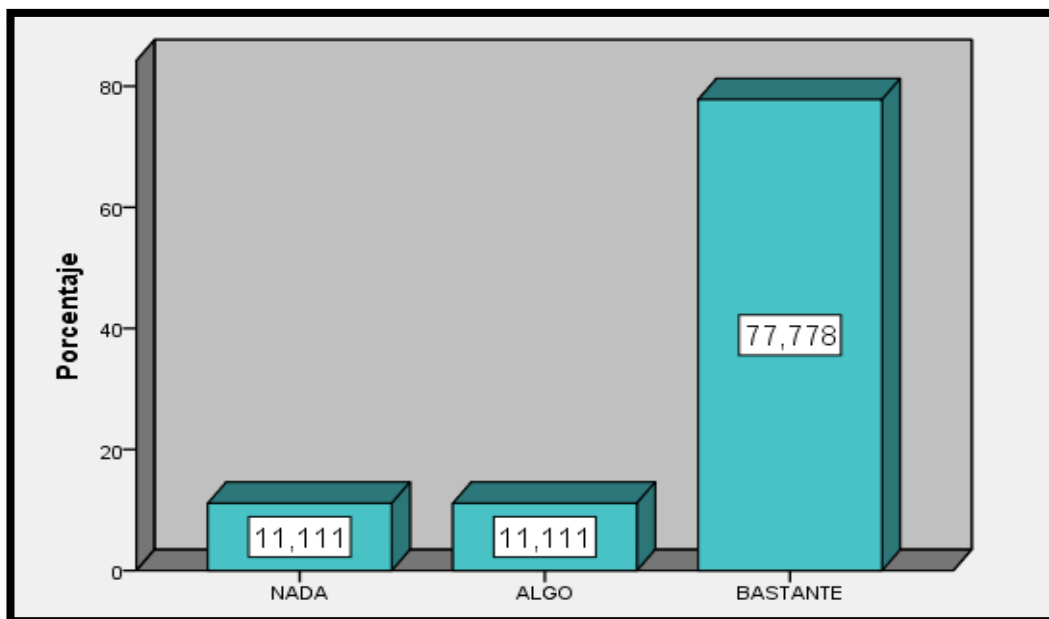


Gráfico N° 6 Métodos alternativos de enseñanza virtual

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

Los resultados muestran que el 78% de docentes encuestados manifiestan que bastante consideran que los simuladores virtuales Chemlab y Modellus son métodos alternativos de enseñanza virtual, 11% poco y 11% nada.

Se deduce que existe un gran porcentaje de educadores que considera que son métodos alternativos la utilización de simuladores Chemlab y Modellus para la enseñanza de la química y física, por lo cual será beneficioso el diseño e implementación de laboratorios virtuales, dando importancia al desarrollo de la ciencia y tecnología, con la incorporación de recursos digitales activando la participación y motivación de los estudiantes.

4.- ¿Con que frecuencia utiliza recursos digitales para el desarrollo de sus clases?

Cuadro N° 9. Recursos digitales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	1	11,1	11,1	11,1
	POCO	1	11,1	11,1	22,2
	BASTANTE	5	55,6	55,6	77,8
	MUCHO	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

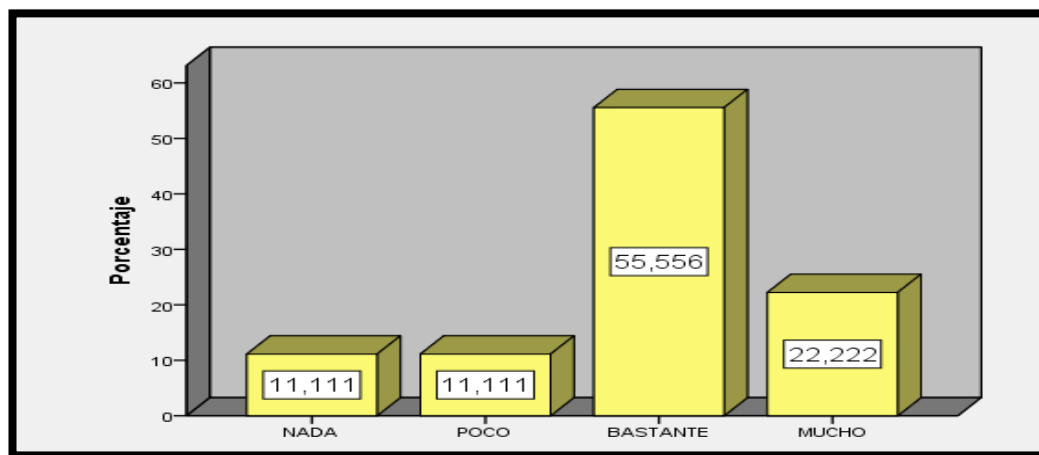


Gráfico N° 7 Recursos digitales

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

El 56% de docente encuestados utilizan bastante los recursos digitales para el desarrollo de sus clases, 22% dice que mucho, 11% poco y 11% respondió que nada. De los resultados obtenidos se puede determinar que la mayoría de docentes con frecuencia utiliza recursos digitales para el desarrollo de sus clases impartidas,

los cuales son de gran utilidad para el aprendizaje, que permite la comprensión de contenidos y procesos logrando mayor interacción entre el educador y estudiante, mediante la gestión de planificaciones con la incorporación de tecnología, promueve el trabajo en equipo, habilidades comunicativas, y capacidad resolutive, al ser herramientas que contribuyen al aprendizaje es factible aplicar laboratorios virtuales para la asignatura de química y física.

5.- ¿Usted ha trabajado alguna vez con laboratorios virtuales en asignaturas como física y química?

Cuadro N° 10. Laboratorios virtuales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	3	33,3	33,3	33,3
	POCO	2	22,2	22,2	55,6
	ALGO	3	33,3	33,3	88,9
	BASTANTE	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

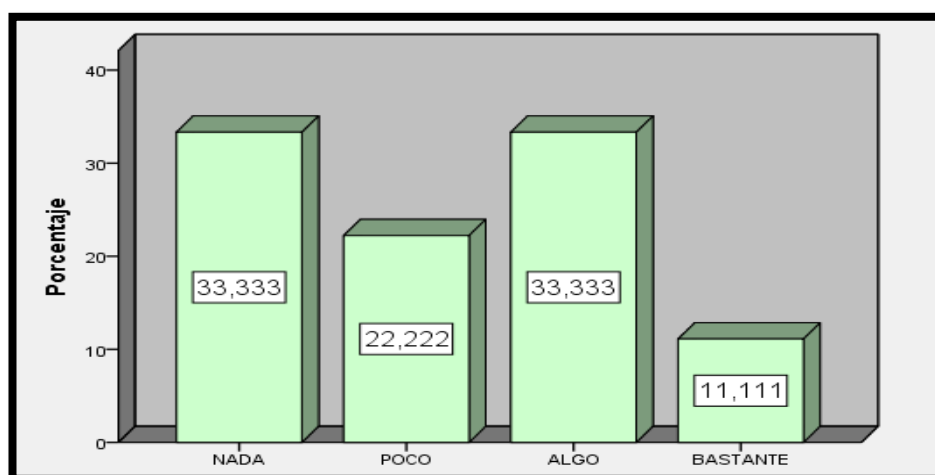


Gráfico N° 8 Laboratorios virtuales

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

El 33% de docentes señaló que no ha trabajado alguna vez con laboratorio virtuales en asignaturas como física o química, 33% menciona que algo, 22 poco y 11% bastante.

Según los datos se determina que poco o algo los docentes alguna vez han trabajado con laboratorios virtuales en química y física, se recomienda planificar nuevas estrategias metodológicas con la implementación de prácticas de laboratorio, para mejorar el rendimiento de los estudiantes, y optimizar recursos, materiales, sustancias y equipos, generando un aprendizaje experimental, permitiendo mayor interacción en las aulas, flexibilidad en el lugar y tiempo de acceso, forjando el aprendizaje de contenidos de manera organizada y correcta.

6.- ¿Los laboratorios virtuales ayudan a la comprensión y desarrollo de la creatividad de contenidos de aprendizaje?

Cuadro N° 11. Comprensión y desarrollo de la creatividad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	ALGO	1	11,1	11,1	11,1
	BASTANTE	5	55,6	55,6	66,7
	MUCHO	3	33,3	33,3	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

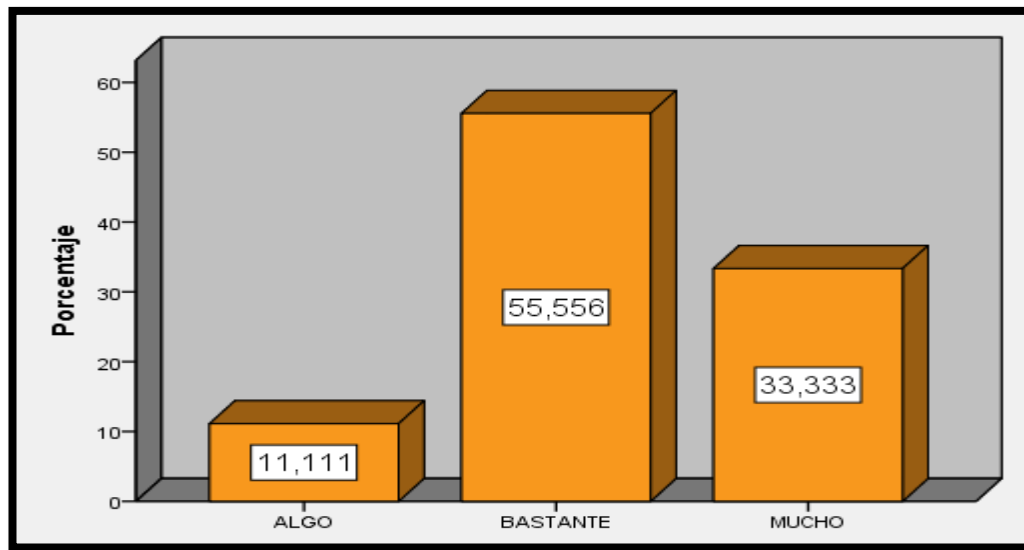


Gráfico N° 9 Comprensión y desarrollo de la creatividad

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

Conforme a los resultados el 56% de educadores encuestados opinan que bastante ayudarían los laboratorios virtuales para la comprensión y desarrollo de la creatividad de contenidos de aprendizaje, mientras que el 33% mucho, y 11% comenta que algo.

La mayoría de docentes afirma que los laboratorios virtuales ayudarían a la comprensión de contenidos, y el desarrollo de la creatividad en las ciencias, alcanzando una aprehensión de conocimientos, a partir de saberes y experiencias en la reconstrucción de significados identificando las causas y efectos de fenómenos, predecir resultados, inferir en la connotación de teorías o leyes, emitir un juicio frente al producto o desenlace obtenido.

7.- ¿Considera que el uso de laboratorios virtuales interactivos ayuda a desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes?

Cuadro N° 12. Desarrollo de aprendizaje significativo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	ALGO	1	11,1	11,1	11,1
	BASTANTE	6	66,7	66,7	77,8
	MUCHO	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

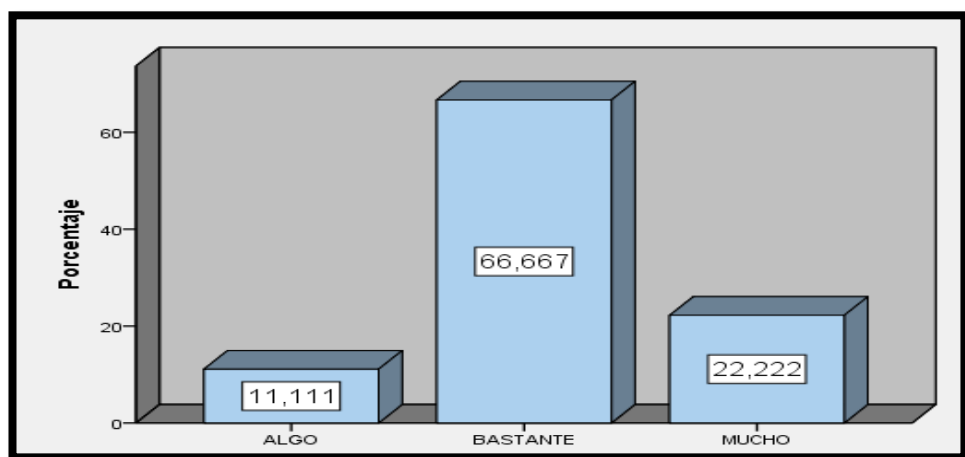


Gráfico N° 10 Desarrollo de aprendizaje significativo

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

Los resultados en relación al uso de laboratorios virtuales interactivos ayudan a desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes, 67 % de docentes afirma que bastante considera que ayudaría, el 22% mucho y 11% algo.

Mediante los datos obtenidos se puede establecer que la mayor parte de docentes encuestados consideran que el uso de laboratorios virtuales, lograría mejorar el desarrollo del aprendizaje significativo en los educandos, adquiriendo nuevas ideas y conceptos, conocimientos previos, produciendo una estructura cognitiva en el estudiante, con actividades que tengan una finalidad y se genere conclusiones de lo observado.

8.- ¿Considera usted que la utilización de simuladores virtuales ayudaría a los procesos de enseñanza aprendizaje en las asignaturas de química y física?

Cuadro N° 13. Proceso de enseñanza-aprendizaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BASTANTE	7	77,8	77,8	77,8
	MUCHO	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

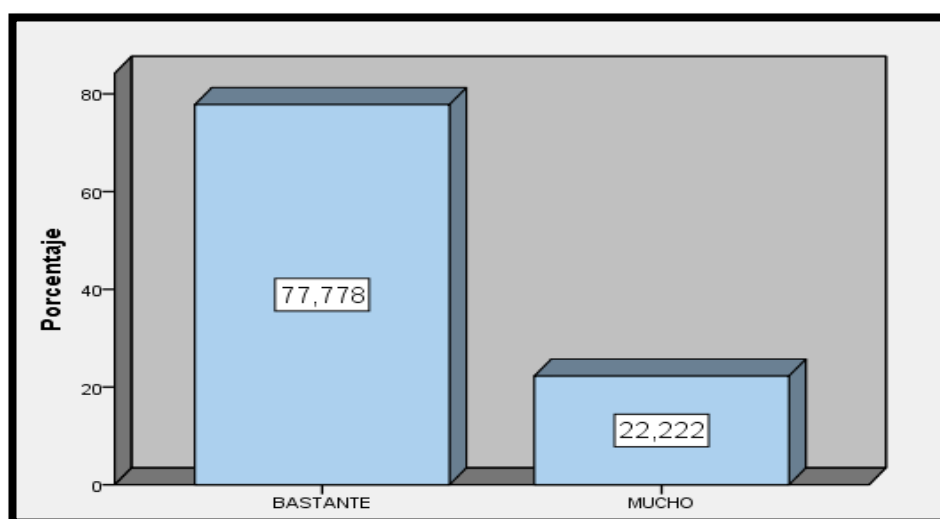


Gráfico N° 11 Proceso de enseñanza-aprendizaje

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

Sobre la utilización de simuladores virtuales ayudaría en los procesos de enseñanza aprendizaje en las asignaturas de química y física, el 78% responde que bastante mientras que el 22% mucho.

La mayoría de docentes encuestados coinciden que la utilización de simuladores virtuales ayudaría en los procesos de enseñanza-aprendizaje en las materias como física y química, mediante el diseño y uso de laboratorio virtuales se desarrollaría prácticas que empleen conceptos básicos de las disciplinas, fomentado una educación que permita resolver problemas, toma de decisiones, análisis de resultados obtenidos, y la creación de propuestas alternativas con métodos o procesos para afianzar los conocimientos.

9.- ¿Cree que el trabajo en un laboratorio virtual es fundamental en las asignaturas de química y física?

Cuadro N° 14. Los laboratorios virtuales son fundamentales para enseñanza de la física y química.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BASTANTE	7	77,8	77,8	77,8
	MUCHO	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

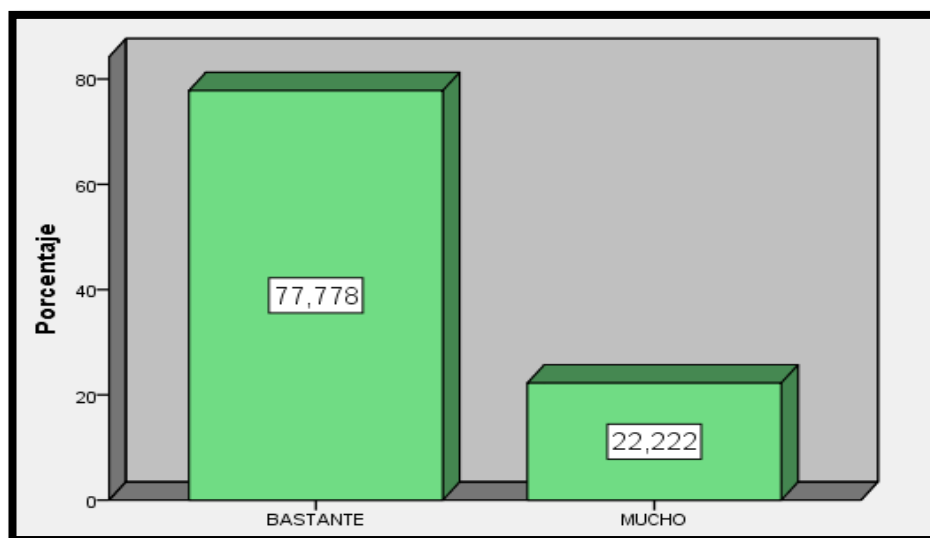


Gráfico N° 12 Los laboratorios virtuales son fundamentales para enseñanza de la física y química.

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

El 78% de docentes encuestados opina que el trabajo en un laboratorio virtual es fundamental en las asignaturas de química y física, mientras que el 22% menciona que mucho.

Con base a los resultados obtenidos se aprecia que la mayoría de educadores estima que el trabajo en laboratorios virtuales es fundamental en disciplinas como química y física, es una importante herramienta pedagógica, para la formación en competencias procedimentales, una de sus grandes ventajas es su interactividad, permitiendo una mejor manipulación de sustancias y reactivos, contacto con los elementos, transformaciones, y simulación de ejercicios, que lograrán desarrollar habilidades cognitivas.

10.- ¿Cree usted que la implementación de laboratorios virtuales contribuiría en los procesos de innovación con TIC para el aprendizaje presencial y virtual?

Cuadro N° 15. Procesos de Innovación con TIC

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BASTANTE	7	77,8	77,8	77,8
	MUCHO	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

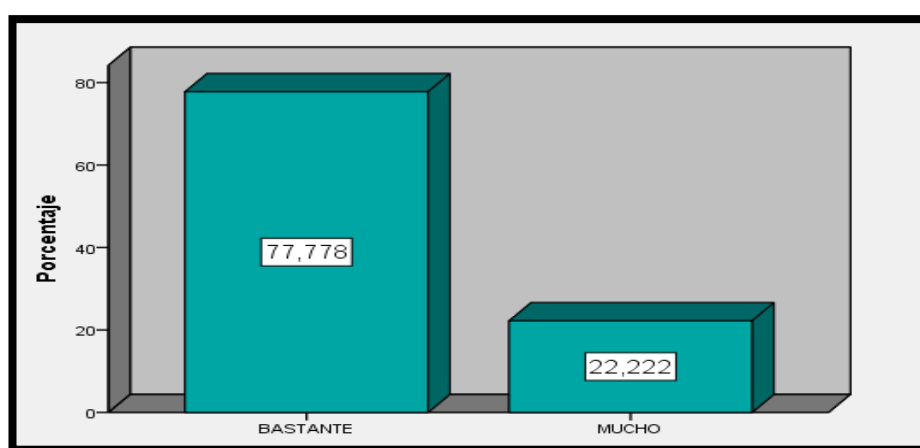


Gráfico N° 13 Procesos de Innovación con TIC

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”

Análisis e interpretación:

De acuerdo con los datos evidenciados el 78% de docentes piensa que la implementación de laboratorios virtuales contribuiría en los procesos de innovación con TIC para el aprendizaje presencial o virtual, y el 22% opina que mucho.

Conforme al criterio de la mayoría de docentes, se deduce que la implementación de laboratorios virtuales aportaría en los procesos de innovación con TIC en aprendizaje virtual y presencial, debido a la progresiva incorporación de tecnología de la comunicación e información, redefiniendo las funciones docentes, la dinámica frente al desarrollo de la clase, y la organización de recursos digitales para que se produzca un cambio en la metodología didáctica.

11.- ¿La implementación de tecnología aplicada en el aula como el uso de laboratorios virtuales permitiría mejorar las competencias digitales en los docentes?

Cuadro N° 16. Competencia digitales en los docentes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BASTANTE	8	88,9	88,9	88,9
	MUCHO	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

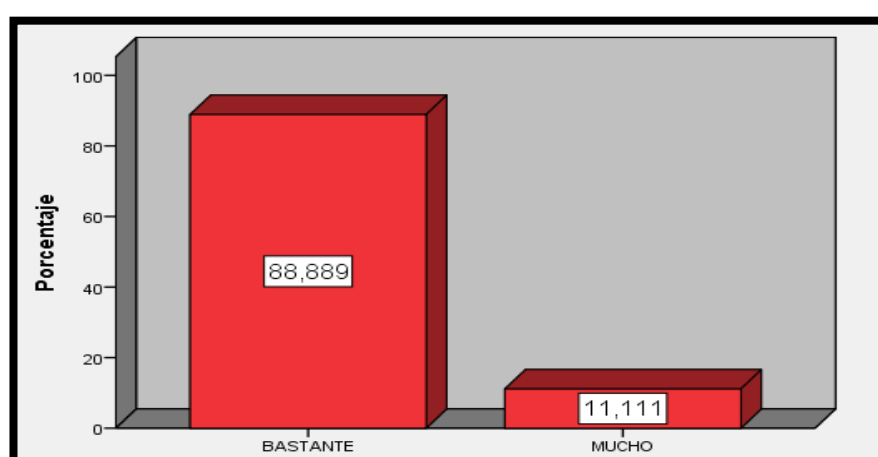


Gráfico N° 14 Competencia digitales en los docentes

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

El 89% de docentes señaló la implementación de tecnología aplicada en el aula como el uso de laboratorios virtuales permitiría mejorar bastante las competencias digitales en los educadores mientras 11% dice que mucho beneficiaria.

Con base a los datos recabados, sobre el uso de laboratorios virtuales la mayor parte de la población encuestada, opina que se lograría que los docentes adquieran competencias digitales para la modalidad virtual y presencial como la alfabetización informacional, comunicación, creación de contenido digital, y resolución de problemas los cuales proporcionen a la comunidad educativa un ambiente proactivo, innovador, e investigativo con desafíos que se pueda centrar en el aprendizaje, bienestar, participación social, uso del tiempo libre y empleabilidad.

12.- ¿Considera usted que la utilización de laboratorios virtuales contribuye en la formación de los estudiantes, mediante el desarrollo de destrezas?

Cuadro N° 17. Desarrollo de destrezas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BASTANTE	8	88,9	88,9	88,9
	MUCHO	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

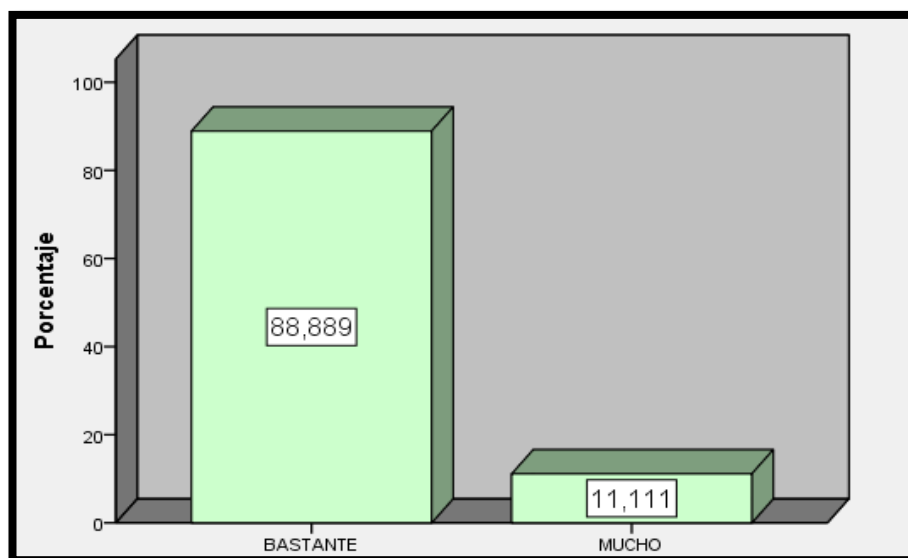


Gráfico N° 15 Desarrollo de destrezas

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

Los resultados detallan que el 89% de docentes encuestados consideran que la utilización de laboratorios virtuales, contribuyen en la formación estudiantil, mediante el desarrollo de destrezas, el 11% menciona que mucho.

Se pueden afirmar según el criterio de los educadores que el uso de laboratorios virtuales, fortalecería la formación académica de los estudiantes, medidas por el desarrollo de destrezas obtenidas como capacidad de identificar elementos, compuestos, conocimientos en las disciplinas de química y física, capacidad de análisis y síntesis, aprendizaje autónomo, resolución de problemas, interpretación de procesos físicos o químicos, aplicación de un razonamiento crítico, o puntos de vista que pueda establecer conclusiones.

13.- ¿Con que recursos tecnológicos cuenta la institución educativa?

Cuadro N° 18. Recursos tecnológicos disponibles

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	LAPTOP	1	11,1	11,1	11,1
	COMPUTADOR DE ESCRITORIO	7	77,8	77,8	88,9
	INTERNET	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

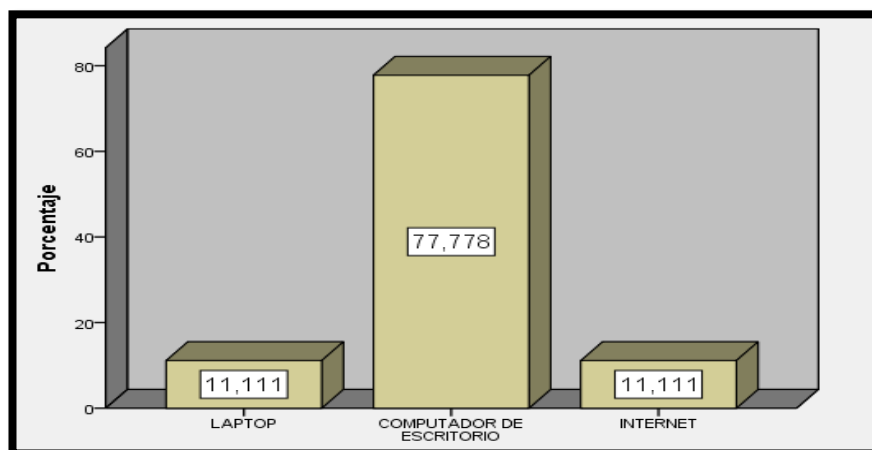


Gráfico N° 16 Recursos tecnológicos disponibles

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

La institución educativa cuenta con el 11% con Laptop, 78% con computadores de escritorio, y en un 11% comentan que tienen disponibilidad de internet. Para la implementación de nuevas estrategias metodológicas como laboratorios virtuales es necesario que la unidad educativa cuente con recursos tecnológicos como

computadores, laptop y disponibilidad de internet fijo, para que se pueda desarrollar la práctica de laboratorio, la institución dispone parcialmente con medios digitales, se recomienda establecer estrategias como aulas virtuales que se puede desarrollar en cualquier lugar y tiempo incorporando un aprendizaje ubicuo.

ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES

1.- ¿Ha utilizado laboratorios virtuales para el aprendizaje de química o física?

Cuadro N° 19. Utilización de laboratorios virtuales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	51	70,8	70,8	70,8
	POCO	8	11,1	11,1	81,9
	ALGO	10	13,9	13,9	95,8
	BASTANTE	3	4,2	4,2	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

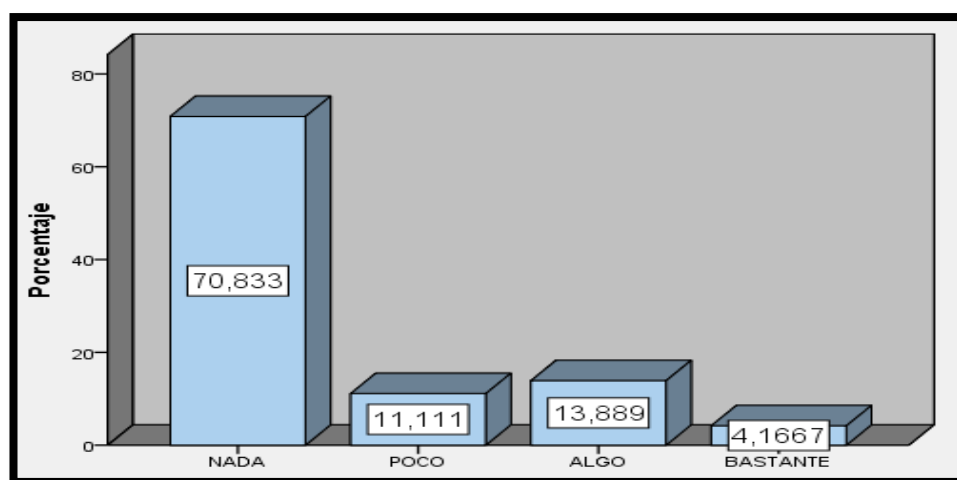


Gráfico N° 17 Utilización de laboratorios virtuales

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

El 71 % de estudiantes encuestados mencionan que nada han utilizado laboratorios virtuales, 11% poco, 14% algo y 4% comenta que bastante.

De los resultados obtenidos la mayoría de estudiantes, no han utilizado laboratorios virtuales en las asignaturas de química y física, se recomienda la implementación de este tipo de tecnología en la institución para proporcionar un nivel de interacción, complemento de las actividades curriculares, llevando a cabo tipos de prácticas diferenciadas y simplificadas, obteniendo un aprendizaje directo y personalizado según las aptitudes del estudiante, ayudando a comprender los temarios simultáneamente con la práctica.

2.- ¿Conoce al simulador virtual Chemlab?

Cuadro N° 20. Aplicativo para simulaciones virtuales - Chemlab

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NADA	54	75,0	75,0	75,0
	POCO	10	13,9	13,9	88,9
	ALGO	8	11,1	11,1	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

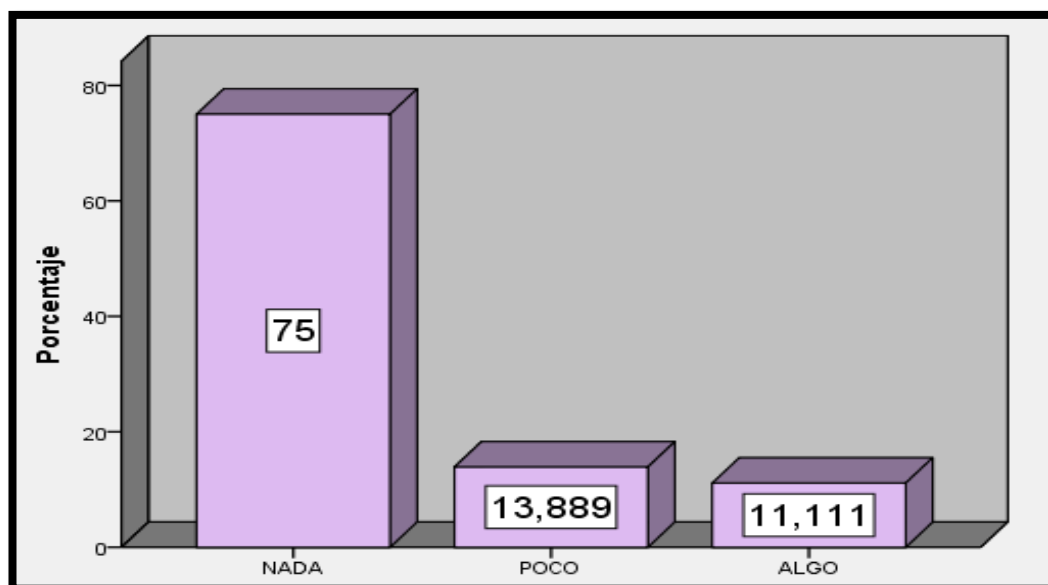


Gráfico N° 18 Aplicativo para simulaciones virtuales - Chemlab

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

De los 72 estudiantes encuestados, el 75% no conocen el simulador Chemlab, el 14% poco y 11 % algo. Con los datos expuestos la mayor parte de la población estudiantil encuestada no conoce al aplicativo Chemlab que permite simulaciones como prácticas de laboratorio virtuales de la asignatura de química, mediante este simulador se desarrollan habilidades de comprensión, observación, análisis incluyendo nuevos términos, y aplicación de conocimientos previos para el trabajo experimental logrando competencias en la asignatura y un sostenimiento económico – ambiental debido a escasos recursos o peligrosidad de sustancias.

3.- ¿Conoce al simulador virtual Modellus?

Cuadro N° 21. Aplicativo para simulaciones virtuales - Modellus

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	55	76,4	76,4	76,4
	POCO	14	19,4	19,4	95,8
	ALGO	2	2,8	2,8	98,6
	BASTANTE	1	1,4	1,4	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

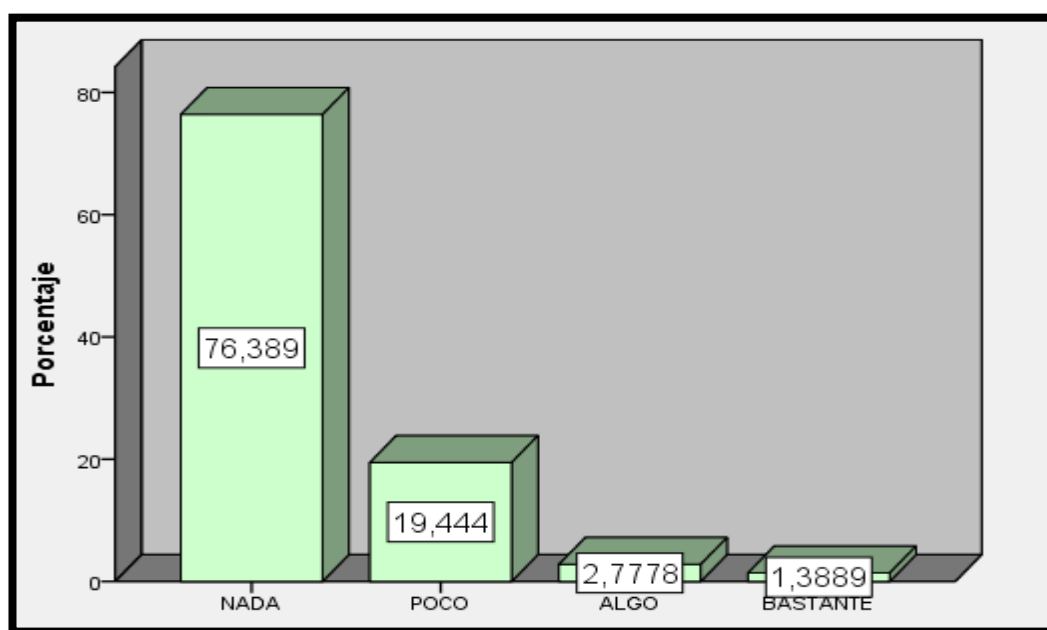


Gráfico N° 19 Aplicativo para simulaciones virtuales - Modellus

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

En el siguiente cuadro de frecuencias designa que el 76% de estudiantes no conocen el simulador virtual Modellus, 19 % poco, 3% algo y 1% comenta que bastante.

Se deduce que la mayoría de estudiante no conoce al simulador virtual Modellus, el cual permite modelación de ejercicios para la comprensión de la asignatura de física, mediante demostraciones creadas por el programa frente a la concordancia con el hecho real u observaciones de fenómenos planteados, análisis de resultados, y toma de decisiones con respecto al procedimiento que se utilizaría, las cuales contribuyen al desarrollo de habilidades para alcanzar el aprendizaje de conocimientos esenciales en base a la práctica.

4.- ¿Con que frecuencia el docente utiliza recursos digitales en las clases presenciales o virtuales?

Cuadro N° 22. Recursos digitales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	3	4,2	4,2	4,2
	POCO	7	9,7	9,7	13,9
	ALGO	12	16,7	16,7	30,6
	BASTANTE	38	52,8	52,8	83,3
	MUCHO	12	16,7	16,7	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

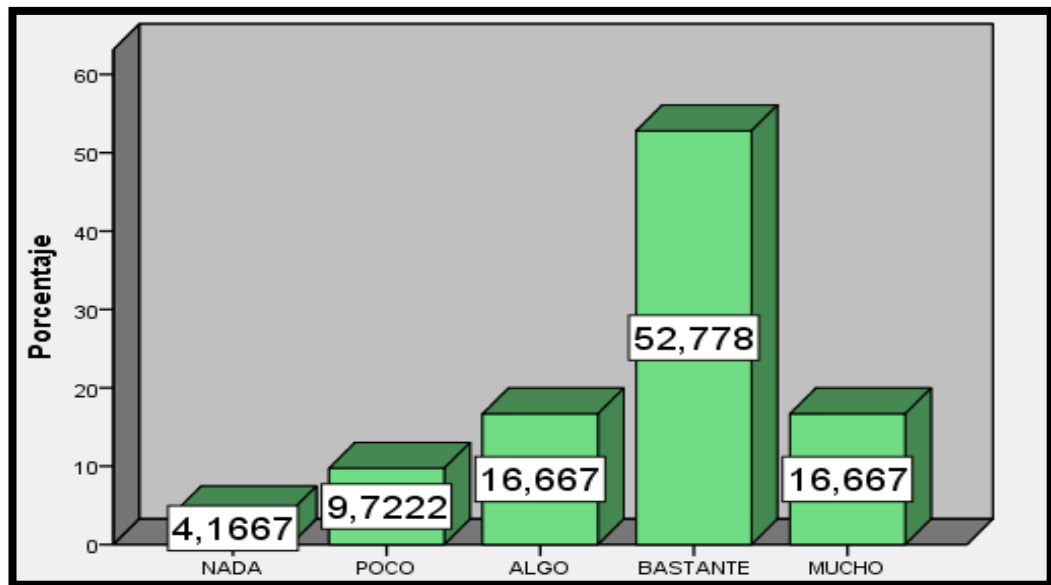


Gráfico N° 20 Recursos digitales

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

El 53% de la población estudiantil menciona que con bastante frecuencia los docentes utilizan recursos digitales en las clases presenciales y virtuales, 17% mucho, 17 % algo, 10% poco y 4% nada.

Se destaca que la mayor parte de docentes utilizan recursos digitales en las clases desarrolladas para las modalidades como presencial u online, como videos, presentaciones, podcats, documentos compartidos, gamificación, aulas virtuales en diferentes plataformas o redes sociales, entre otras. Constituyendo un apoyo didáctico, despertando la atención e interés, fortaleciendo la utilización eficiente de la información, estableciendo la adquisición y construcción del conocimiento.

5.- ¿Los laboratorios virtuales le ayudarían a la comprensión de contenidos de cada unidad de las materias de química y física?

Cuadro N° 23. Comprensión de contenidos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	3	4,2	4,2	4,2
	POCO	5	6,9	6,9	11,1
	ALGO	6	8,3	8,3	19,4
	BASTANTE	24	33,3	33,3	52,8
	MUCHO	34	47,2	47,2	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

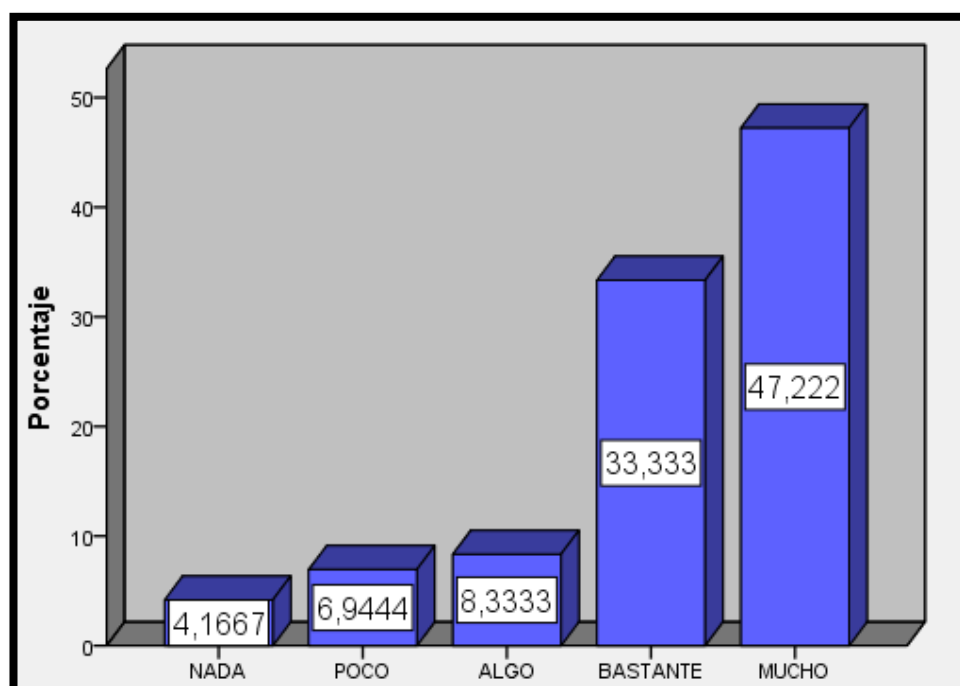


Gráfico N° 21 Comprensión de contenidos

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

Con respecto de cómo ayudarían los laboratorios virtuales sobre la comprensión de contenidos de cada unidad de las materias de química y física, el 47% de educandos opina que mucho, 33% bastante, 8% algo, 7% poco y 4% nada.

La mayoría de estudiantes considera que los laboratorios virtuales contribuirían en la comprensión de contenidos, específicamente en física y química debido a la importancia de principios de las ciencias, los cuales ayudarían a enfrentar desafíos futuros, que la información transmitida no solo sea memorizada al contrario analizada para que tenga la oportunidad de ser utilizada en proyectos o propuestas para resolver problemas sociales, económicos, ambientales, o tecnológicos.

6.- ¿Considera que el uso de laboratorios virtuales interactivos mejoraría el desarrollo y actuación en las clases presenciales o virtuales?

Cuadro N° 24. Uso de laboratorios virtuales interactivos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	2	2,8	2,8	2,8
	POCO	3	4,2	4,2	6,9
	ALGO	12	16,7	16,7	23,6
	BASTANTE	23	31,9	31,9	55,6
	MUCHO	32	44,4	44,4	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

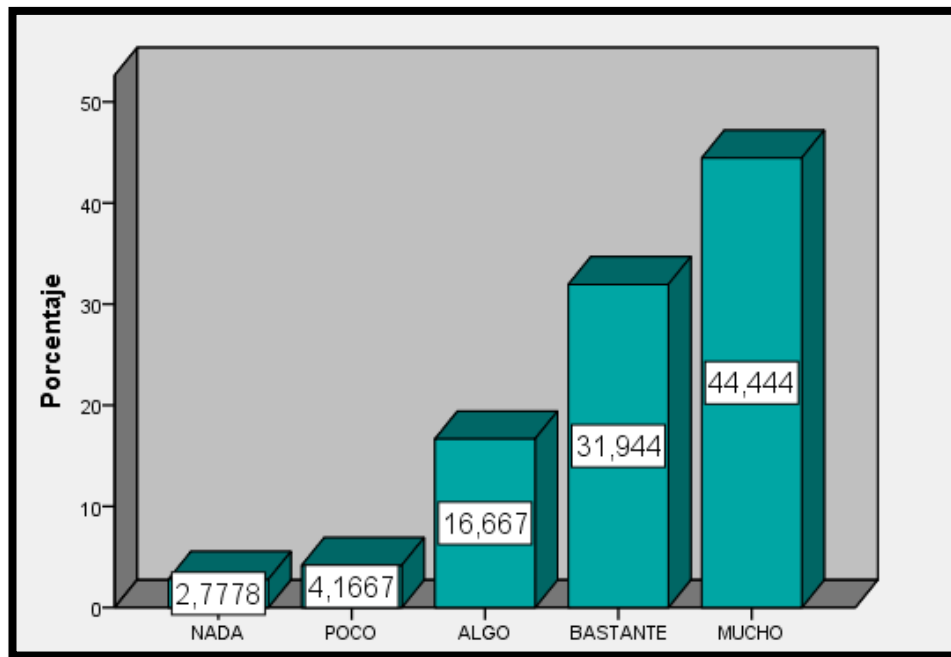


Gráfico N° 22 Uso de laboratorios virtuales interactivos

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

Según los resultados obtenidos el 43% de estudiantes encuestados considera que el mejoraría mucho el uso de laboratorios virtuales para el desarrollo y actuación en las clases presenciales o virtuales, un 32% menciona que bastante, 17% algo, 4% poco y 3 % nada.

De los resultados evidenciados la mayor parte de los estudiantes consideran que los laboratorios virtuales interactivos ayudarían a mejorar el desarrollo y actuación en clases presenciales y online, mediante la expresión u opinión de los educandos se descubre vocaciones, intereses siendo un hito frente al proceso de enseñanza-aprendizaje, estimando el progreso al abstracto, razonamiento, y pensamientos complejos fortaleciendo la formación académica.

7.- ¿Considera que la parte experimental mediante la utilización de simuladores virtuales ayudaría en el aprendizaje de química y física?

Cuadro N° 25. Aprendizaje de química y física

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	1	1,4	1,4	1,4
	POCO	2	2,8	2,8	4,2
	ALGO	11	15,3	15,3	19,4
	BASTANTE	20	27,8	27,8	47,2
	MUCHO	38	52,8	52,8	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

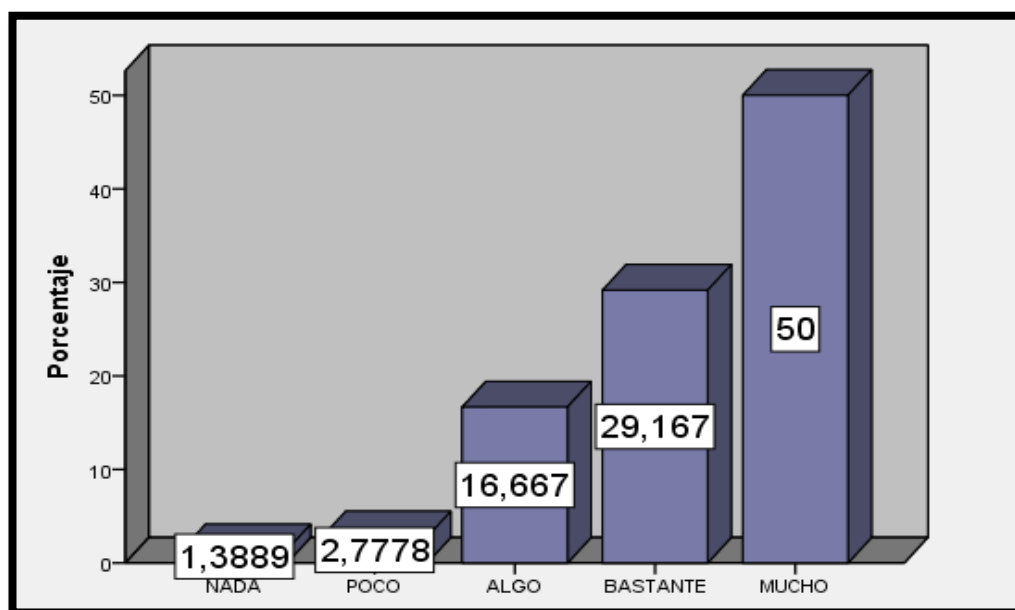


Gráfico N° 23 Aprendizaje de química y física

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

El instrumento aplicado logro determinar que el 53% de estudiantes encuestados considera que la parte experimental mucho aportaría en el aprendizaje de química y física con la utilización de simuladores virtuales, 28% bastante, 15% algo, 3% poco y 1% nada.

La mayoría de la población estudiantil estima que la utilización de simuladores virtuales para la parte experimental promueve el aprendizaje en química y física, impulsando los objetivos conceptuales, procedimentales, y actitudinales, aplicando conocimientos previos, favoreciendo al análisis de resultados, verificando hipótesis, y comprobando leyes o teorías, estableciendo conceptos mejor elaborados e ideas que evolucionan, para la construcción de saberes.

8.- ¿Tiene dificultad para comprender los contenidos de las asignaturas de química y física?

Cuadro N° 26. Dificultad para comprensión de contenido de química y física.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	4	5,6	5,6	5,6
	POCO	27	37,5	37,5	43,1
	ALGO	30	41,7	41,7	84,7
	BASTANTE	8	11,1	11,1	95,8
	MUCHO	3	4,2	4,2	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarad

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

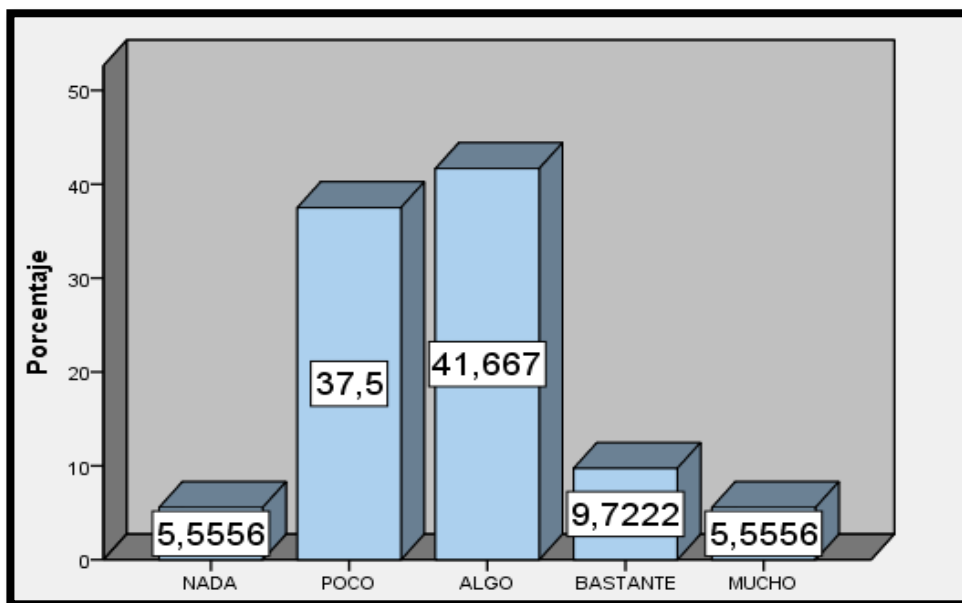


Gráfico N° 24 Dificultad para comprensión de contenido de química y física

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

De acuerdo a los datos obtenidos se tiene que el 42% de población estudiantil tienen algo de dificultad para comprender contenidos en las asignaturas de química y física, 38% poco, 11% bastante, 6% nada y 4% mucho.

La mayoría de estudiantes comenta que tiene dificultad para el aprendizaje en ciencias debido a la complejidad de ejercicios propuestos en las asignaturas de química y física, de igual manera a la falta de conocimientos específicos, dificultad de estrategias de resolución, falta de interés, escasa interpretación de lecturas, gráficos, o figuras, en consecuencia, es importante el manejo de recursos que logren que el estudiantado sea participativo, interactivo, innovador, e investigativo, con la incorporación de laboratorio virtuales para la mejorar del aprendizaje.

9.- ¿Considera que el docente debería implementar laboratorios virtuales que contribuiría para el aprendizaje presencial y virtual?

Cuadro N° 27. Aprendizaje presencial y virtual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NADA	2	2,8	2,8	2,8
	POCO	4	5,6	5,6	8,3
	ALGO	21	29,2	29,2	37,5
	BASTANTE	20	27,8	27,8	65,3
	MUCHO	25	34,7	34,7	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

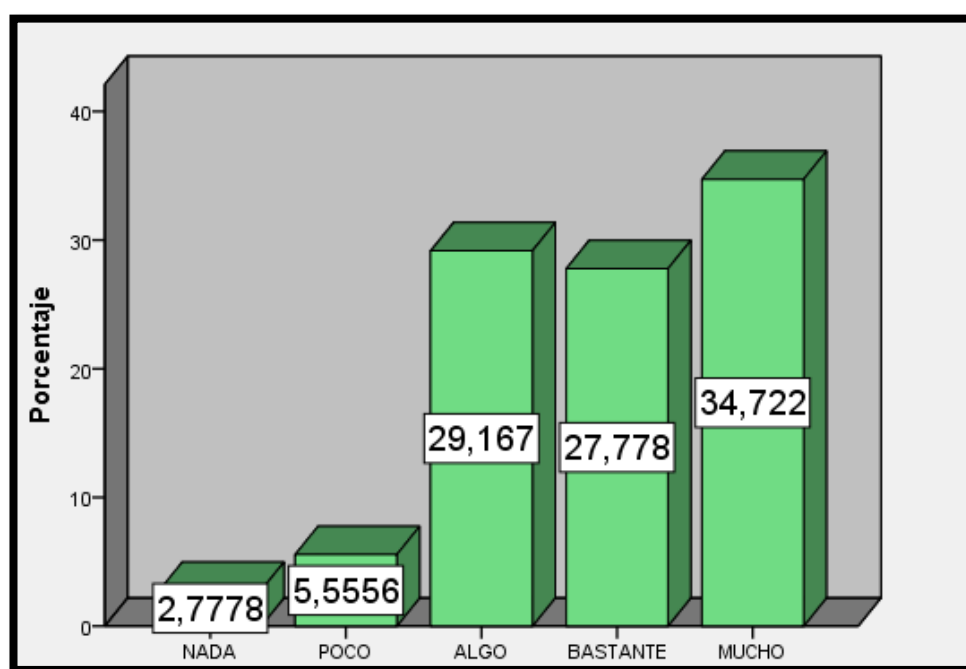


Gráfico N° 25 Aprendizaje presencial y virtual

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

Según los resultados obtenidos sobre la implementación de laboratorios virtuales el 35% opina que mucho contribuirían para el aprendizaje presencial o virtual, el 28% bastante, 29% algo, 6% poco y 3% nada.

La implementación de laboratorios virtuales en la institución, contribuiría para el aprendizaje en modalidades como virtual o presencial, la mayor parte de estudiantes comenta que sería beneficioso para la explicación de procedimientos, comprensión de modelos teóricos, de tal manera se pueda trabajar en cualquier espacio o tiempo adquiriendo experiencias prácticas, útiles para el desarrollo y adquisición de destrezas, llevando a cabo simulaciones o modelaciones que permiten adaptar temáticas a las necesidades de cada asignatura, cumpliendo con el objetivo planteado en la experimentación.

10.- ¿La implementación de tecnología aplicada en el aula como el uso de laboratorios virtuales le permitiría adquirir competencias y habilidades digitales?

Cuadro N° 28. Tecnología aplicada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	POCO	7	9,7	9,7	9,7
	ALGO	16	22,2	22,2	31,9
	BASTANTE	26	36,1	36,1	68,1
	MUCHO	23	31,9	31,9	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

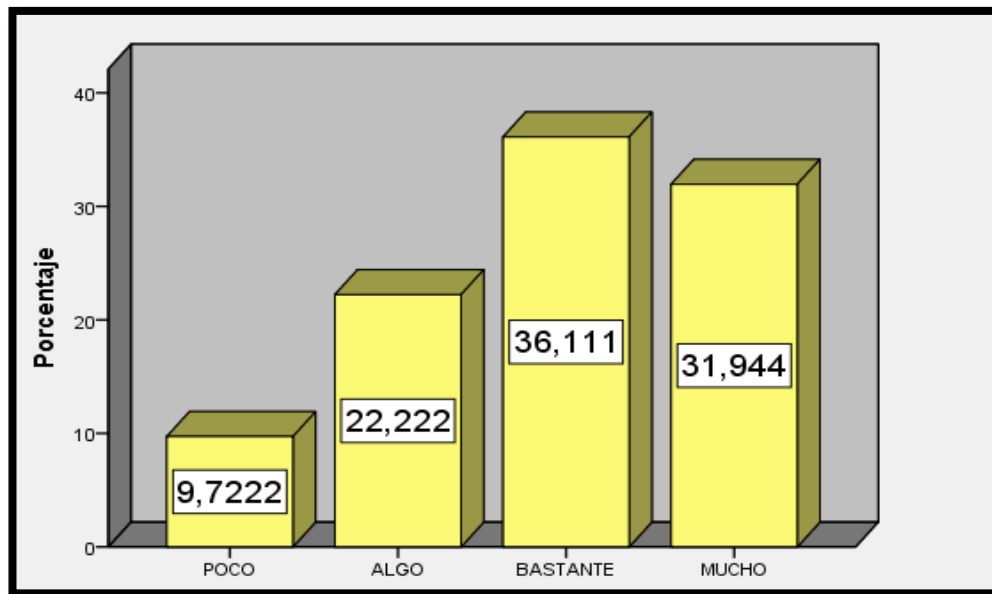


Gráfico N° 26 Tecnología aplicada

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

El 36% de estudiantes encuestados estima que bastante la implementación de tecnología aplicada en el aula como el uso de laboratorios virtuales permitiría adquirir competencia y habilidades digitales, 32% mucho, 22% algo y 10% comenta que poco.

Se deduce que la mayor parte de aprendices opinan que la implementación de tecnología aplicada como el uso de laboratorios virtuales, permitirían adquirir competencias digitales, las cuales atribuirían al uso seguro de las TIC, contando con nuevas habilidades tecnológicas referentes a la comunicación, información, creación de contenidos, seguridad de datos e identidad, y resolución de problemas por lo tanto impulsaría a obtener un ámbito de competencia frente a la sociedad.

11.- ¿Considera usted que la utilización de laboratorios virtuales permite adquirir mejores conocimientos en las asignaturas de química y física?

Cuadro N° 29. Adquisición de conocimientos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	POCO	5	6,9	6,9	6,9
	ALGO	8	11,1	11,1	18,1
	BASTANTE	29	40,3	40,3	58,3
	MUCHO	30	41,7	41,7	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

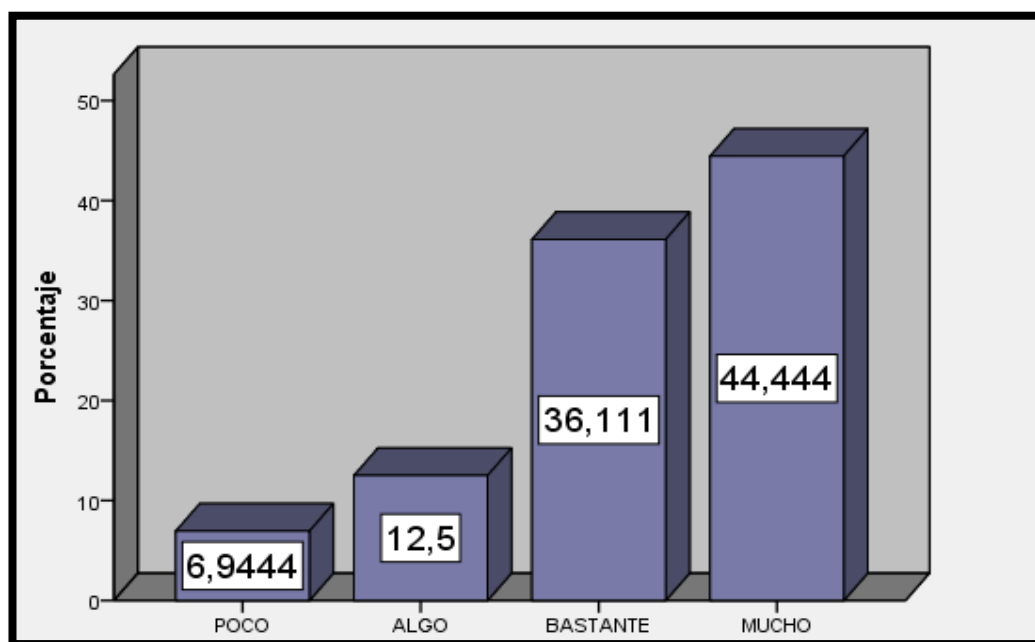


Gráfico N° 27 Adquisición de conocimientos

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”

Análisis e interpretación:

De total de estudiantes encuestados, el 42% considera que la utilización de laboratorios virtuales ayudaría mucho en adquirir mejores conocimientos en las asignaturas de química o física, 40% bastante, 11% algo y 7% poco.

Es importante la adquisición de conocimientos mediante la utilización de laboratorios virtuales, según los resultados obtenidos la mayoría de estudiantes considera beneficioso la implementación de este tipo de recursos, para la obtención de saberes óptimos como la comprensión de fórmulas, teorías, leyes, y modelos que son aplicados en las diferentes industrias, tratamientos, control de calidad de productos, soluciones planificadas en proyectos, propuestas, y trabajos de investigación, los cuales puedan adaptarse a las necesidades atendiendo nuevas demandas enfocadas a lo económico, social, y tecnológico.

12.- ¿Qué recursos tecnológicos usted dispone?

Cuadro N° 30. Recursos tecnológicos disponibles en estudiantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	LAPTOP	18	25,0	25,0	25,0
	TABLET	2	2,8	2,8	27,8
	COMPUTADOR DE ESCRITORIO	20	27,8	27,8	55,6
	INTERNET	13	18,1	18,1	73,6
	CELULAR	19	26,4	26,4	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

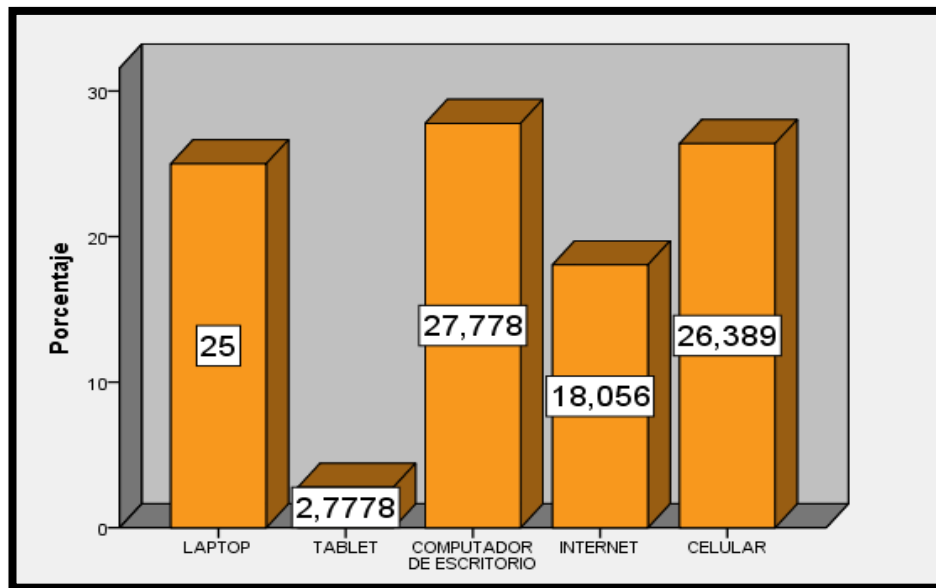


Gráfico N° 28 Recursos tecnológicos disponibles en estudiantes

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Unidad Educativa “Dr. Ricardo Cornejo Rosales”.

Análisis e interpretación:

De acuerdo a los resultados se determina que los estudiantes cuentan; el 28% utiliza computadores de escritorio, 26% celulares, 25% Laptop, 18% disponibilidad de internet, 3% de Tablet.

Para la implementación de laboratorios virtuales es necesario de recursos tecnológicos, la mayor parte estudiantes cuenta con computadores de escritorio y laptops, parcialmente con disponibilidad de internet, que son las principales herramientas para el desarrollo de prácticas, experimentos o modelaciones de ejercicios, es necesario establecer estrategias para que la totalidad de la población estudiantil se beneficie de estos aplicativos para la mejora continua en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Principales insuficiencias detectadas

1.- Los resultados evidencian según el indicador 1 sobre simuladores virtuales Chemlab-Modellus, que la mayoría de docentes desconoce estas aplicaciones como herramienta que permite implementar laboratorios virtuales, mientras que la mayor parte de estudiantes en la pregunta 1 y 2 de la encuesta aplicada, de igual manera no han utilizado este tipo de recurso digital el cual logra mejor exposición de temáticas para la comprensión de contenidos en asignaturas como física o química.

2.- Los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes, en la pregunta 8 refleja que existe un mayor porcentaje de la población que tiene dificultad en el aprendizaje de las asignaturas de química y física, por la complejidad en los contenidos, y resolución de ejercicios, por lo tanto, para mejorar la comprensión de temas de cada unidad se debe realizar prácticas de laboratorio como estrategias metodológicas, para la construcción del conocimiento.

3.- Se evidencia los resultados de la pregunta 13 en la encuesta de docente los cuales dieron a conocer los escasos recursos tecnológicos en la institución, como computadores de escritorio, laptop o disponibilidad de internet, de igual manera no existe una totalidad de estudiantes que posean este tipo de herramientas como se determina en la cuestión 12. Es necesario establecer estrategias para la implementación de simuladores virtuales como laboratorio que apoyaría al desarrollo de habilidades científicas.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

Propuesta de solución al problema

Nombre de la propuesta

Laboratorios virtuales como alternativa educativa para la enseñanza de Química y Física incorporados en un aula virtual en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Dr. Ricardo Cornejo Rosales.

Datos Informativos:

Nombre de la institución: Unidad Educativa Dr. Ricardo Cornejo Rosales

Provincia: Pichincha

Cantón: Distrito Metropolitano de Quito

Parroquia: Turubamba

Sostenimiento: Fiscal

Beneficiarios: Estudiantes de Primero de bachillerato

Teléfono: 02-2694964

Correo electrónico: 17h01041@gmail.com

Código AMIE: 17H01041

Responsable: Mena Alvarado Evelyn Viviana

Definición del tipo de producto

El propósito de la propuesta es el diseño de un laboratorio virtual como estrategia didáctica de enseñanza en las asignaturas de química y física específicamente para los estudiantes de primero de bachillerato, con el objetivo de consolidar el

aprendizaje teórico y práctico, optimizar recursos económicos evitando dificultades para la adquisición de materiales, reactivos, sustancias, y equipos. De igual manera prevenir accidentes por la mala manipulación de instrumentos, evadir daños personales. Estas actividades estarán organizadas en prácticas de laboratorio que puedan ser reproducidas cambiando variables, con la obtención de resultados para un análisis y conclusiones.

Explicación de cómo la propuesta contribuye a solucionar las insuficiencias identificadas en el diagnóstico

La propuesta ofrece estructurar, organizar y planificar un proceso educativo utilizando simuladores como herramientas digitales para diseñar laboratorios virtuales fortaleciendo en los procesos de enseñanza- aprendizaje de las asignaturas de química y física, basándose en la problemática a causa de escasos recursos, equipos e infraestructura, los cuales usan procedimientos comunes, asimilan el equipamiento adecuado, proyecciones para ejercicios que permitirá la realización de prácticas que comprueben experimentalmente concepto, leyes, y teorías, logrando un aprendizaje significativo.

Mediante una encuesta realizada antes del diseño de la propuesta, sin la utilización de un laboratorio virtual para elaborar prácticas o simulación de experimentos, un grupo de docentes indicaron que no existe un total entendimiento de los conceptos impartidos en el desarrollo de clases sin la aplicación de la parte experimental, no se alcanza un equilibrio entre los contenidos teóricos con la modelación de experimentaciones sin la aplicación de simuladores, de igual forma comentaron que los estudiantes demuestran poco aprehensión y dominio de los temas en las asignaturas de física o química.

Para los estudiantes encuestados de la Unidad Educativa Dr. Ricardo Cornejo Rosales, señalaron que tienen un nivel medio de aprendizaje demostrando algo de entendimiento de las unidades tratadas, los conceptos teóricos no se realizan simultáneamente con la aplicación de ejercicios mediante la experimentación, para

los educandos la adquisición de saberes en las asignaturas de química y física tienen algo de dificultad sin utilizar un proceso de simulación, modelación o laboratorios para afianzar conocimientos.

Para los docentes es necesario que los estudiantes utilicen laboratorios virtuales o simuladores, como recursos didácticos para la enseñanza de las ciencias, de esta forma alcanzar las destrezas con criterio desempeño planteadas, el procedimiento de resolución de problemas o comprobación de contenidos leyes, teorías, se los realicen de manera ordenada correcta, mejore la comprensión de contenidos, evidenciando el desarrollo de habilidades y competencias.

Elementos que la conforman

- Diseño de laboratorio virtual
- Estructura de prácticas de laboratorio diseñadas en LMS Google Sites.
- Plan instruccional.
- Plan de clases
- Plan de capacitación para el uso de Simuladores Chemlab y Modellus.

Modelo educativo

El modelo educativo que se va utilizar es PACIE, que permita dinamizar la teoría con la práctica, incorporando a simuladores virtuales como estrategias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Metodología utilizada

- Presencia: Incorporación de un aula virtual utilizando Google Sites para organizar contenidos, prácticas prediseñadas en los simuladores CHEMLAB-MODELLUS, con relación a contenidos que permitan comprender teorías, leyes, nomenclatura, unidades.

- Alcance: Prácticas de laboratorio prediseñadas en los simuladores CHEMLAB-MODELLUS.
- Capacitación: Estudiantes capacitados mediante LMS sobre el manejo de los simuladores virtuales Chemlab-Modellus
- Interacción: Fortalecimiento de trabajo en equipo, autoaprendizaje, comunicación entre docente y estudiante.
- E-learning: Aprendizaje combinado mediante experimentaciones para la comprobación de teorías, definiciones, y leyes, realización de informes de las prácticas incorporados en un LMS-Google Sites.

Objetivo

Objetivo General

Diseñar un laboratorio virtual utilizando los simuladores Chemlab y Modellus, para complementar la parte experimental en las asignaturas de química y física, para mejorar el aprendizaje en los estudiantes de primero de bachillerato.

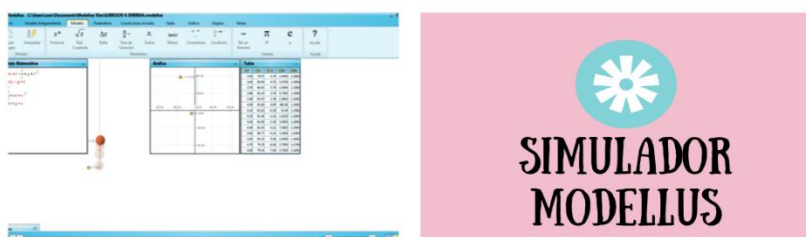
Objetivo específico

- Investigar los contenidos adecuados para ejecutar en el laboratorio virtual para mejorar la comprensión de temas.
- Diseñar prácticas de laboratorio para las asignaturas en física y química utilizando los simuladores Chemlab y Modellus como herramienta didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de primero de bachillerato.
- Organizar las prácticas de laboratorio en un LMS como Google sites con la finalidad que puedan realizarse en cualquier momento.

Laboratorios virtuales como alternativa educativa para la enseñanza de Química y Física incorporados en un aula virtual para los estudiantes de primero de bachillerato de Unidad Educativa Dr. Ricardo Cornejo Rosales.



LABORATORIO VIRTUAL



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

Autor:

Evelyn Viviana Mena Alvarado

Tutora:

Lic. Lidya Dolores Alulima, MSc.

AMBATO – ECUADOR

2021

PRESENTACIÓN

Los laboratorios virtuales están organizados en un Gestor educativo como es la aplicación Google Sites, colocando en orden las experimentaciones realizadas en los simuladores Chemlab y Modellus, logrando que la mayor comprensión de contenidos teóricos sea a través de prácticas experimentales, que se puedan desarrollar las habilidades científicas en los estudiantes, y la adquisición de competencias y capacidades digitales.

El programa Chemlab de Windows permite simulaciones interactivas como un laboratorio de química, contando con un equipamiento en sustancias, reactivos, y procedimientos, que permita optimizar tiempos, evitando la adquisición de equipos, infraestructura y recursos, el cuidado personal como ensayos peligrosos, las demostraciones enfatizando principios, y técnicas de la asignatura, una de las ventajas de esta aplicación que cada práctica tiene las sustancias a utilizar y las instrucciones.

Mediante el programa Modellus, se puede realizar experimentos de física o ecuaciones matemáticas que dependan del tiempo, simulando y diseñando modelos que logran resolver problemas y ejercicios, incorporando gráficos, tabla de valores, interacciones, animaciones con objetos interactivos, el docente y estudiante debe aportar con los conocimientos para la resolución, construyendo ejemplares que obedezcan leyes, o teorías.

En consecuencia, las prácticas y modelaciones estarían planificadas en un LMS que permita que los estudiantes puedan trabajar mediante un aprendizaje ubicuo, de forma síncrona y asíncrona con la guía y apoyo de cada docente.

CONTRIBUCIÓN DEL LABORATORIO VIRTUAL EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO

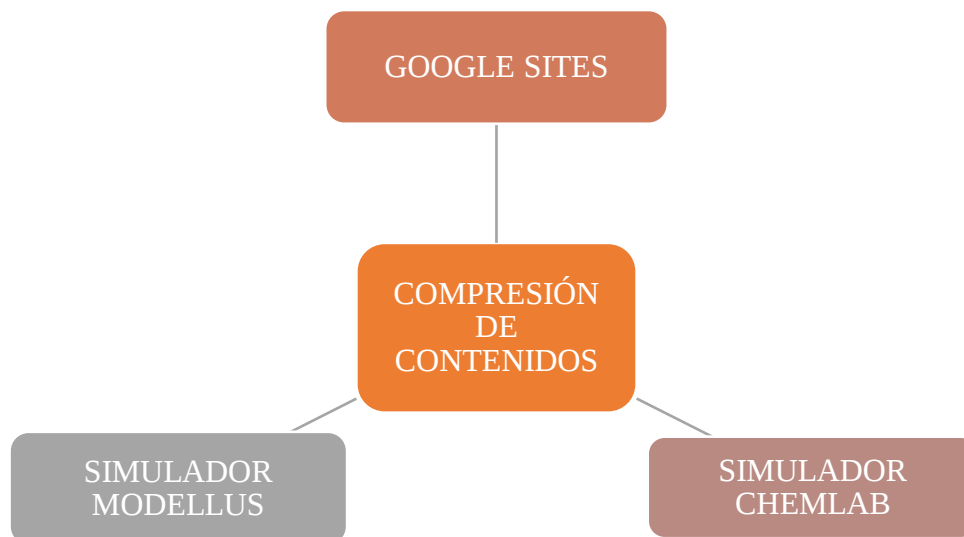


Gráfico N° 29 Simuladores Virtuales para la comprensión de contenidos en química y física

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Propuesta

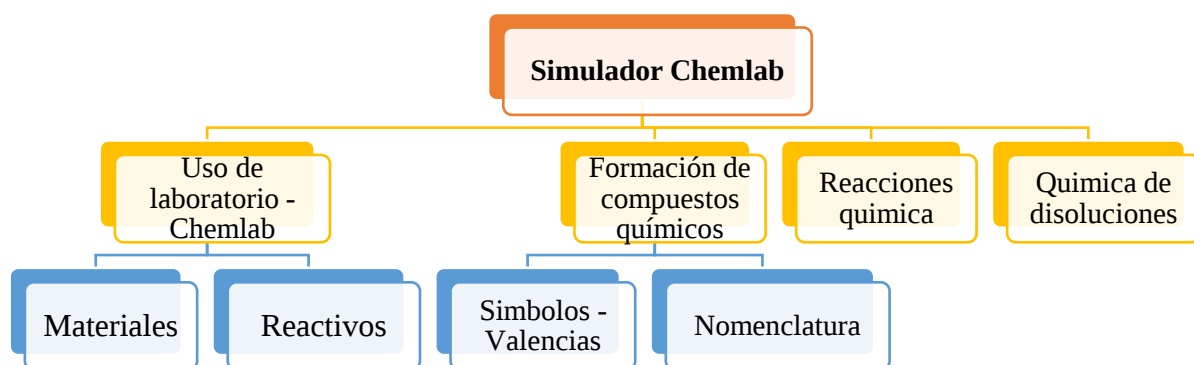


Gráfico N° 30 Simuladores Virtuales Chemlab

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Propuesta

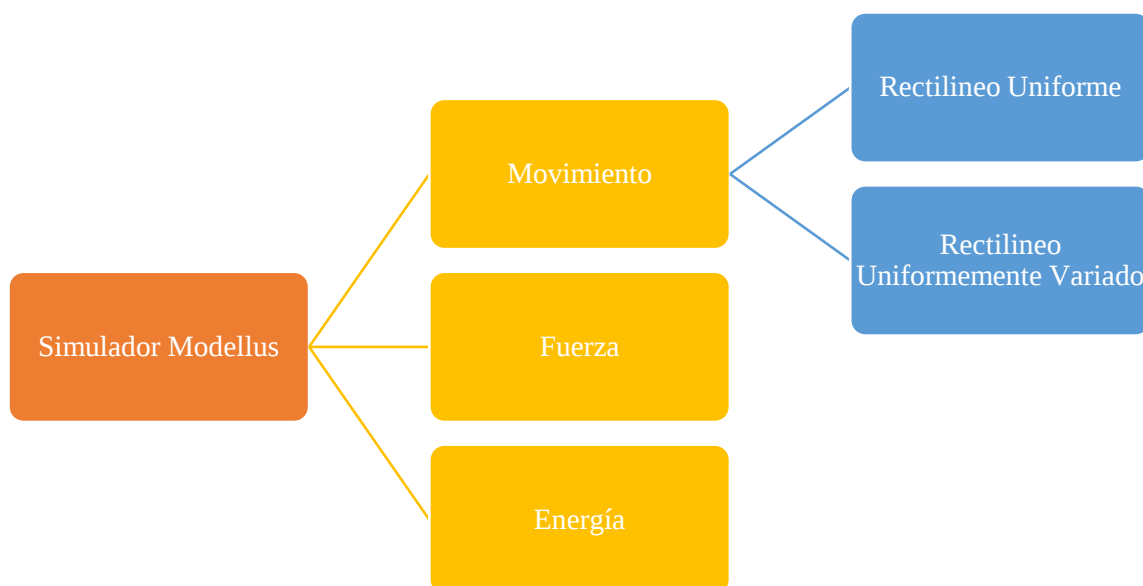


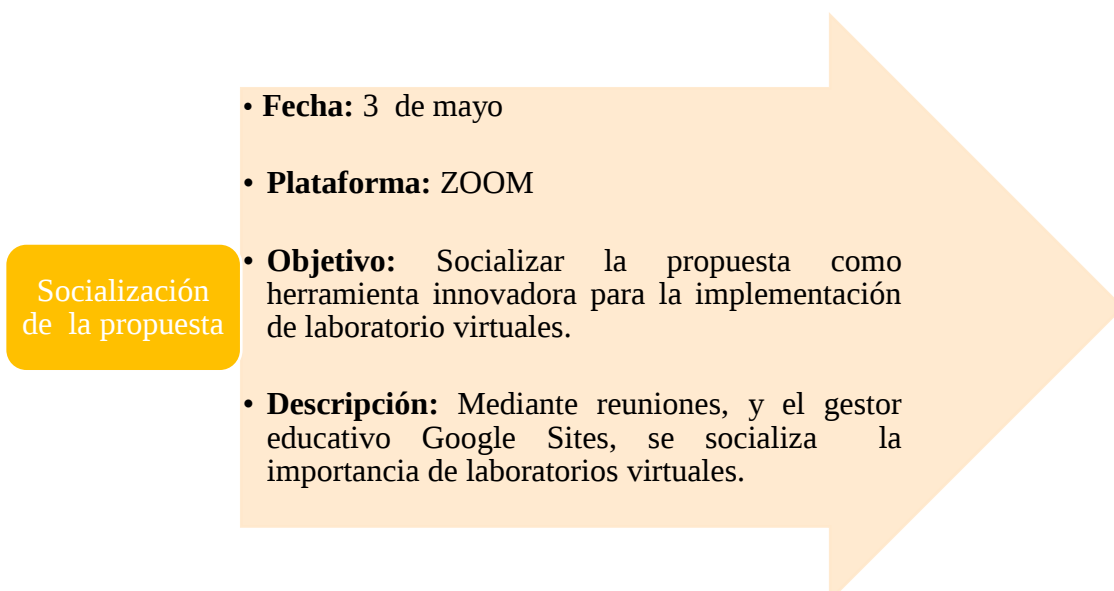
Gráfico N° 31 Simuladores Virtuales Modellus

Elaborado por: Evelyn Viviana Mena Alvarado

Fuente: Propuesta

PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Asignatura: Química



Uso de laboratorio Chemlab

- **Fecha:** 6 al 7 de mayo
- **Plataforma:** ZOOM
- **Objetivo:** Determinar el uso e importancia del simulador Chemlab como laboratorio virtual para la asignatura de química.
- **Descripción:** Utilizando plataformas virtuales y el LMS, para enseñar los componente del laboratorio como material, sustancias, reactivos. Y su funcionamiento dependiendo e las unidades de medida.

Formación de compuestos químicos

- **Fecha:** 10 de mayo
- **Plataforma:** ZOOM
- **Objetivo:** Analizar la formación de compuestos químicos binarios, terciarios mediante la ejemplificación, análisis de ejercicios, prácticas de laboratorios, identificando símbolos, valencias y nomenclatura
- **Descripción:** Mediante un ejemplo como la formación de cloruros analizar cómo se genera las reacciones químicas, determinar nomenclaturas, identificar elementos, símbolos y valencias.

Reacciones químicas

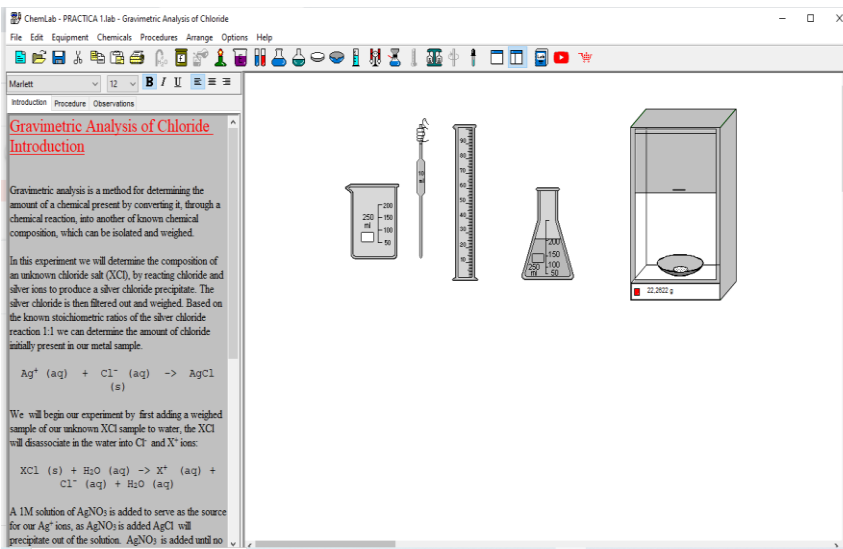
- **Fecha:** 11 de mayo
- **Plataforma:** ZOOM
- **Objetivo:** Analizar mediante ejemplos los tipos de reacciones químicas existentes, determinando características, definiciones, y propiedades de la reacción
- **Descripción:** Mediante experimentaciones determinar las características de las reacciones químicas como neutralización y redox.

Química de soluciones

- **Fecha:** 11 de mayo
- **Plataforma:** ZOOM
- **Objetivo:** Analizar mediante la experimentación, el concepto de soluciones, y unidades de concentración utilizando determinadas mezclas
- **Descripción:** Mediante la utilización de un laboratorio virtual, simular como es el proceso para la realización de disoluciones, describiendo los tipos de unidades de concentración

Desarrollo

Cuadro N° 31. Práctica de formación de compuestos químicos

Práctica 1	Formación de compuesto químicos  Imagen N° 2 Formación de compuesto químicos
Participantes	Estudiantes de primero de bachillerato paralelos A-B-C, de la jornada matutina.
Contenido	▪ Símbolos de los elementos químicos. ▪ Fórmula química ▪ Valencias y números de oxidación ▪ Cálculo del número de oxidación. ▪ Compuestos binarios ▪ Compuestos terciarios y cuaternarios ▪ Nomenclaturas tradicionales, stock y sistemático.
Objetivo	Analizar la formación de compuestos químicos binarios, terciarios mediante la ejemplificación, análisis de ejercicios, prácticas de laboratorios, identificando símbolos, valencias y nomenclatura.
Duración	80 minutos
Metodología	Aprendizaje colaborativo
Plataforma	Zoom

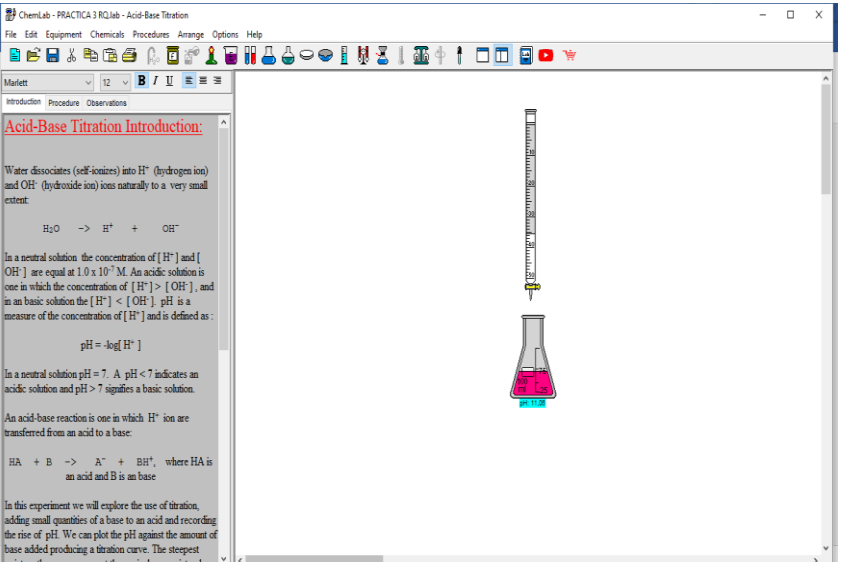
LMS	Google Sites
Destreza con criterio de desempeño	CN.Q.5.2.6. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de las sales, identificar claramente si provienen de un ácido oxácido o un hidrácido y utilizar correctamente los aniones simples o complejos, reconociendo la estabilidad de estos en la formación de distintas sales.
Criterio de evaluación	CE.CN.Q.5.5. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura.
Indicador de evaluación	I.CN.Q.5.5.1. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, estructura electrónica, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura.
Descripción de la actividad	Mediante un ejemplo como la formación de cloruros analizar cómo se genera las reacciones químicas, determinar nomenclaturas, identificar elementos, símbolos y valencias. Para el desarrollo y comprensión del proceso químico se lo realiza como práctica de laboratorio virtual utilizando el simulador Chemlab.
Simulador virtual	CHEMLAB
Materiales y equipos	- Vasos de precipitación (Apreciación: 250 ml) - Pipeta (Apreciación: 1 ml) - Balanza analítica - Matraz Erlenmeyer - Embudo Buchner - Vidrio de reloj
Sustancias	- Iones cloro Cl^- - Agua H_2O

	- Ácido Nítrico HNO_3 - Nitrato de Plata AgNO_3 (1M)
Desarrollo de la actividad	1.- Realizar una solución XCl, 5 g en 100 ml de agua destilada. 2.- Se coloca ácido nítrico 1 ml 3.- Se coloca poco a poco solución de nitrato de plata a 1M, para que se puedan disociar los iones para la formación de nuevos compuestos. 4.- Filtrar la solución, 5.- Pesar el sólido.
Monitoreo de la actividad	El docente contralora la actividad mediante una rubrica de observación.
Recomendaciones	Observe las reacciones que se generan para la formación de cloruros. Realizar la ejemplificación aumentando la cantidad de iones cloro.
Evaluación	Realización de informe de la práctica de laboratorio

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Fuente: Propuesta

Cuadro N° 32. Práctica de reacciones químicas- neutralización

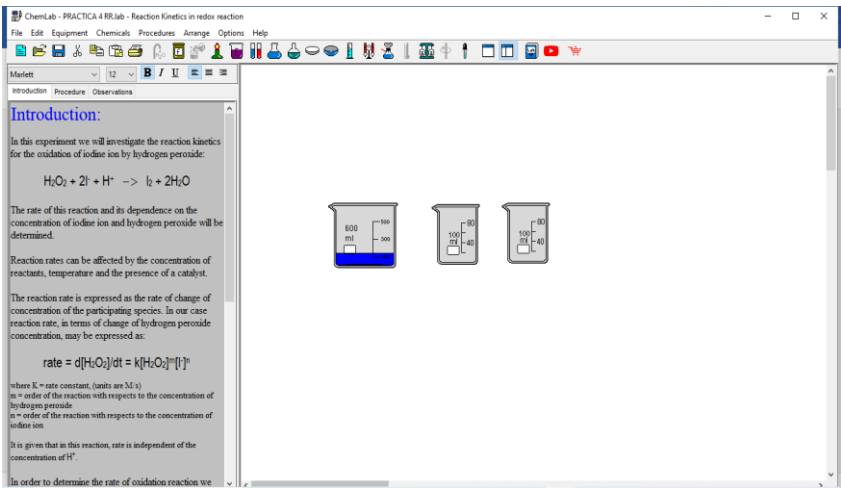
Práctica 2	REACCIÓN QUÍMICA Tipo: Reacción de Neutralización  Imagen N° 3 Reacción de Neutralización
Participantes	Estudiantes de primero de bachillerato paralelos A-B-C, de la jornada matutina.
Contenido	Reacciones químicas - Definición - Tipos de reacciones químicas (características/propiedades) - Práctica de laboratorio de reacción química de neutralización.
Objetivo	Analizar mediante ejemplos los tipos de reacciones químicas existentes, determinando características, definiciones, y propiedades de la reacción de neutralización.
Duración	80 minutos
Metodología	Aprendizaje colaborativo
Plataforma	Zoom
LMS	Google Sites

Destreza con criterio de desempeño	CN.Q.5.1.13. Interpretar las reacciones químicas como la reorganización y recombinación de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos.
Criterio de evaluación	CE.CN.Q.5.6. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones.
Indicador de evaluación	I.CN.Q.5.6.1. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones.
Simulador virtual	CHEMLAB
Materiales y equipos	- Vaso de precipitación 250 ml - Bureta 50 ml - Matraz Erlenmeyer 250 ml - pHmetro
Sustancias	- Agua destilada - Ácido clorhídrico HCl - Hidróxido de sodio NaOH
Descripción de la actividad	Mediante la reacción química entre Hidróxido de sodio (NaOH) y Ácido Clorhídrico HCl, demostrar la neutralización, y formación de una sal.

Desarrollo de la actividad	1.- En un matraz Erlenmeyer de 250 ml, colocar 35 ml de HCl al 2 molar (M). 2.- Adicionar 2 gotas de fenolftaleína 3.- Colocar un pHmetro, observar el pH señalado. 4.- En una bureta de 50 ml colocar Hidróxido de sodio NaOH de concentración 2M. 5.- Abrir la válvula de la bureta sobre el matraz, primero rápido y después gota a gota. 6.- Verificar el volumen de NaOH utilizado. Y la curva de valoración de pH, observar el cambio.
Monitoreo de la actividad	El docente contralora la actividad mediante una rubrica de observación.
Recomendaciones	Realizar la ejemplificación con diferente volumen de Hidróxido de sodio.
Evaluación	Realización de informe de la práctica de laboratorio

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Cuadro N° 33. Práctica de reacción química- redox

Práctica 3	REACCIÓN QUÍMICA Tipo: Reacción de oxidación -reducción  Imagen N° 4 Reacción de oxidación -reducción
-------------------	---

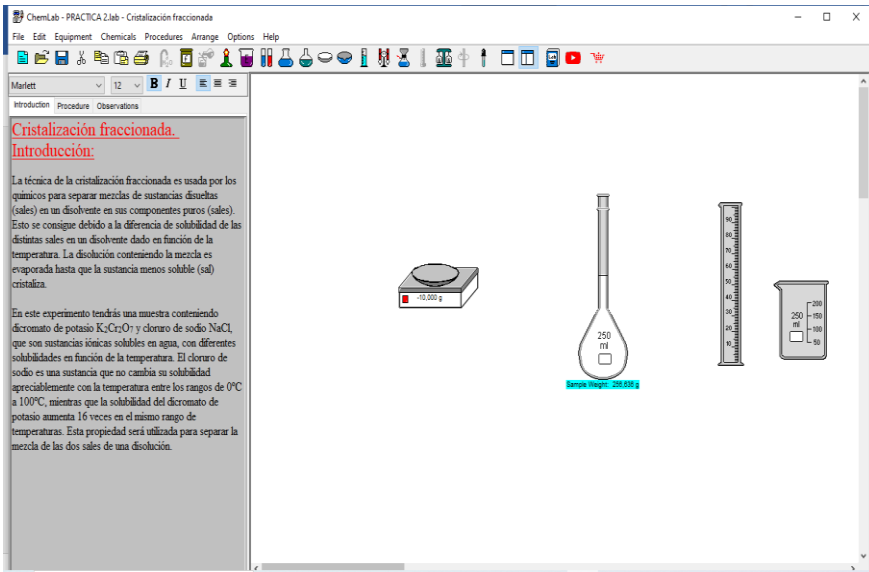
Participantes	Estudiantes de primero de bachillerato paralelos A-B-C, de la jornada matutina.
Contenido	Reacción REDOX - Definición de Oxidación-reducción - Números de oxidación - Métodos de igualación
Objetivo	Analizar mediante ejemplos los tipos de reacciones químicas existentes, determinando características, definiciones, y propiedades de la reacción de oxidación y reducción.
Duración	80 minutos
Metodología	Aprendizaje colaborativo
Plataforma	Zoom
LMS	Google Sites
Destreza con criterio de desempeño	CN.Q.5.1.13. Interpretar las reacciones químicas como la reorganización y recombinación de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos.
Criterio de evaluación	CE.CN.Q.5.6. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones.
Indicador de evaluación	I.CN.Q.5.6.1. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la

	ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones.
Simulador virtual	CHEMLAB
Materiales y equipos	- Vaso de precipitación 100 ml - Vaso de precipitación 600 ml - Cronómetro
Sustancias	- Agua destilada - Solución Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) - Solución de Yoduro de potasio (KI) - Solución de peróxido de hidrógeno (H_2O_2)
Descripción de la actividad	Mediante la reacción química entre Peróxido de hidrógeno H_2O_2 y Yoduro de potasio KI, observar que elemento se oxida o reduce.
Desarrollo de la actividad	1.- Preparar 0,25 g de tiosulfato de sodio en 20 ml de agua destilada. 2.- En otro vaso de precipitación preparar una solución de 10 g de Yoduro de potasio, en 20 ml de agua destilada. 3.- En un vaso de precipitación de 600 ml colocar las dos soluciones. 4.- Adicionar 50 ml Peróxido de hidrógeno de concentración 1M. 5.- Tomar el tiempo hasta que puede generarse el cambio de color.
Monitoreo de la actividad	El docente contralora la actividad mediante una rubrica de observación.
Recomendaciones	Realizar la ejemplificación con diferente volumen de solución de Yoduro de potasio KI, y $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, observe el tiempo de variación de la reacción, analizando elementos que se realicen oxidación y reducción.
Evaluación	Realización de informe de la práctica de laboratorio

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Fuente: Propuesta

Cuadro N° 34. Práctica de soluciones químicas.

Práctica 4	Soluciones 
Participantes	Estudiantes de primero de bachillerato paralelos A-B-C, de la jornada matutina.
Contenido	Soluciones - Componentes de una solución - Ejemplos de soluciones con diferentes estados de la materia - Tipos de disoluciones - Unidades de concentración físicas y químicas
Objetivo	Analizar mediante la experimentación, el concepto de soluciones, y unidades de concentración utilizando determinadas mezclas
Duración	80 minutos
Metodología	Aprendizaje colaborativo
Plataforma	Zoom
LMS	Google Sites
Destreza con criterio de desempeño	CN.Q.5.3.2. Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común.

Criterio de evaluación	CE.CN.Q.5.11. Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla.
Indicador de evaluación	Compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano, a través de la realización de experimentos sencillos. Ref. I.CN.Q.5.11.1
Descripción de la actividad	Mediante la utilización de un laboratorio virtual, simular como es el proceso para la realización de disoluciones, describiendo los tipos de unidades de concentración.
Simulador virtual	CHEMLAB
Materiales y equipos	- Vaso de precipitación (Apreciación: 250 ml) - Pipeta (Apreciación: 1 ml) - Balanza electrónica - Balón de aforo (Apreciación: 250 ml) - Vidrio de reloj
Sustancias	- Agua destilada - Nitrato de potasio KNO₃
Desarrollo de la actividad	- Determinar la cantidad de KNO₃ en gramos realizando cálculos, analizando la definición de molaridad. - Pesar 12,62 g de nitrato de potasio KNO₃ - Colocar en un vaso de precipitación con 100 ml de agua destilada. - En un balón de aforo, colocar la solución y aforar hasta 250 ml con agua destilada.
Monitoreo de la actividad	El docente contralora la actividad mediante una rubrica de observación.
Recomendaciones	Observe las disociaciones de iones. Realizar la ejemplificación de varias soluciones
Evaluación	Realización de informe de la práctica de laboratorio

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Fuente: Propuesta

Asignatura: Física

Uso de laboratorio Modellus

- **Fecha:** 6 al 7 de mayo
- **Plataforma:** ZOOM
- **Objetivo:** Determinar el uso e importancia del simulador Modellus como simulador virtual para realizar ejercicios de la asignatura de física.
- **Descripción:** Utilizando plataformas virtuales y el LMS, para enseñar los componente como animaciones, objetos, gráficas y variación de variables. Y su funcionamiento dependiendo de transformacion de unidades .

Movimiento

- **Fecha:** 10 de mayo
- **Plataforma:** ZOOM
- **Objetivo:** Comprender mediante una animación el movimiento efectuado por un objeto de manera vertical u horizontal, analizando la variación con respecto al tiempo, identidad rectilíneo uniforme o variado
- **Descripción:** Mediante ejercicios explicar los tipos de movimiento, como rectilíneo uniforme y variado, considerando constantes, variables, parámetros, facilitando la comprensión por la animación del objeto.

Fuerza

- **Fecha:** 11 de mayo
- **Plataforma:** ZOOM
- **Objetivo:** Determinar los parámetros que influyen en la energía cinética y potencial, analizando la variación según el tiempo.
- **Descripción:** Análisis de la energía cinética y potencial, mediante el simulador Modellus, dependiendo de la masa, altura, gravedad, velocidad del objeto.

Energía

- **Fecha:** 12 de mayo
- **Plataforma:** ZOOM
- **Objetivo:** Determinar los parámetros que influyen en la energía cinética y potencial, analizando la variación según el tiempo.
- **Descripción:** Análisis de la energía cinética y potencial, mediante el simulador Modellus, dependiendo de la masa, altura, gravedad, velocidad del objeto.

Cuadro N° 35. Movimiento

Práctica 1:

Unidad:

Movimiento

Movimiento

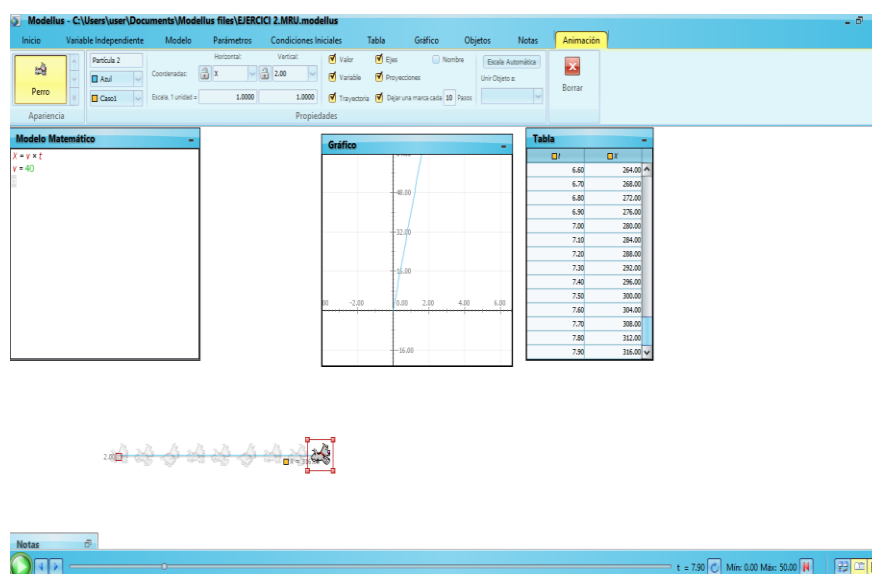


Imagen N° 6 Movimiento

Participantes

Estudiantes de primero de bachillerato paralelos A-B-C, de la jornada matutina.

Contenido

¿Qué es movimiento?

- Movimiento rectilíneo Uniforme
- Movimiento y reposo
- Posición y trayectoria
- Desplazamiento y trayectoria recorrida
- Velocidad media -instantánea
- Cambios de velocidad

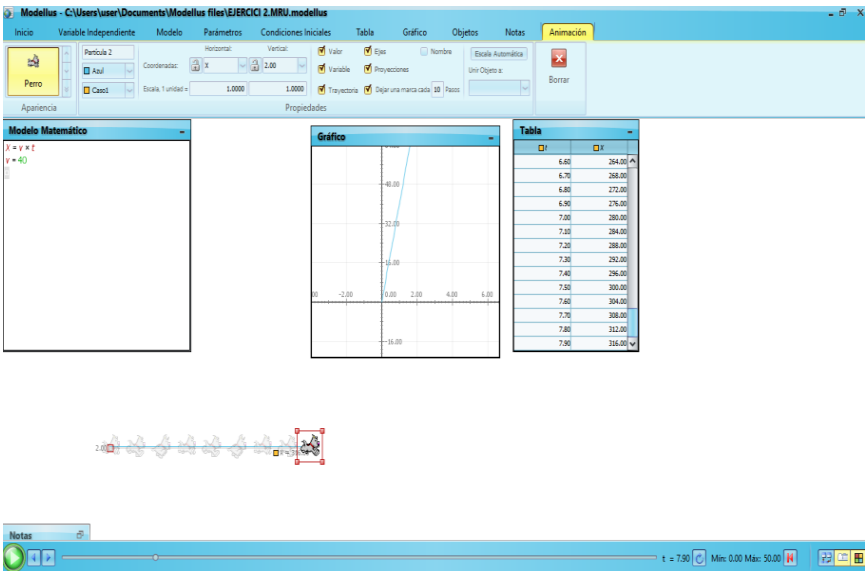
	- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado
Objetivo	Comprender mediante una animación el movimiento efectuado por un objeto de manera vertical u horizontal, analizando la variación con respecto al tiempo, identificando si es rectilíneo uniforme o variado.
Duración	80 minutos
Metodología	Aprendizaje colaborativo
Plataforma	Zoom
LMS	Google Sites
Destreza con criterio de desempeño	CN.F.5.1.4. Elaborar gráficos de velocidad versus tiempo, a partir de los gráficos posición versus tiempo; y determinar el desplazamiento a partir del gráfico velocidad vs tiempo.
Criterio de evaluación	CE.CN.F.5.1. Obtener las magnitudes cinemáticas (posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento) de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea del Movimiento Rectilíneo Uniforme y Rectilíneo Uniformemente Variado, según corresponda, elaborando tablas y gráficas en un sistema de referencia establecido.
Indicador de evaluación	I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. I.CN.F.5.1.2. Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento
Descripción de la actividad	Mediante ejercicios explicar los tipos de movimiento, como rectilíneo uniforme y variado, considerando constantes, variables, parámetros, facilitando la comprensión por la animación del objeto.
Simulador virtual	Modellus
Desarrollo de la actividad	- Colocar las ecuaciones matemáticas. - Determinar los parámetros según el ejercicio (Datos)

	- Colocar objetos (pelota, carro, animales), para el movimiento. - Colocar los parámetros para la animación (x, y, t entre otras)
Monitoreo de la actividad	El docente contralora la actividad mediante una rubrica de observación.
Recomendaciones	Variar datos como el tiempo y parámetros iniciales para analizar los resultados como velocidad, distancia, aceleración entre otras.
Evaluación	Realización de evaluación en genially

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Fuente: Propuesta

Cuadro N° 36. Fuerza

Práctica 2: Unidad: Fuerza	Fuerza  Imagen N° 7 Fuerza
Participantes	Estudiantes de primero de bachillerato paralelos A-B-C, de la jornada matutina.
Contenido	Fuerza Leyes de Newton - Primera Ley de Newton - Segunda Ley de Newton - Tercera Ley de Newton

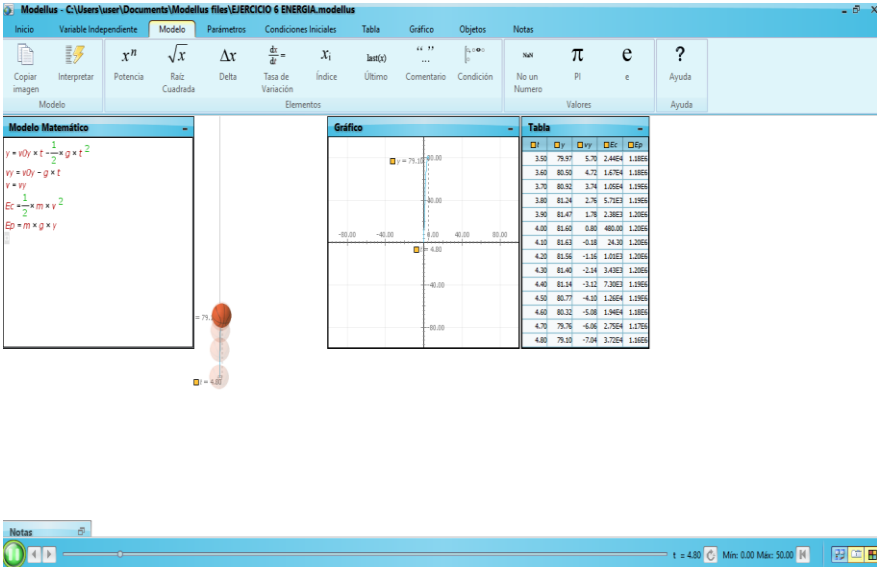
Objetivo	Establecer las características de las leyes de newton, analizando ejercicios en los que se pueda variar parámetro con respecto a la aceleración, masa, fuerza, distancia o inclinación del movimiento.
Duración	80 minutos
Metodología	Aprendizaje colaborativo
Plataforma	Zoom
LMS	Google Sites
Destreza con criterio de desempeño	CN.F.5.1.20. Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.
Criterio de evaluación	CE.CN.F.5.4. Elabora diagramas de cuerpo libre y resuelve problemas para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos.
Indicador de evaluación	I.CN.F.5.4.1. Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales, aplicando las leyes de Newton, cuando el objeto es mucho mayor que una partícula elemental y se mueve a velocidades inferiores a la de la luz.
Descripción de la actividad	Mediante ejercicios explicar las leyes de newton, estableciendo diferencias cuando la aceleración es constante o variable según el movimiento de los objetos.
Simulador virtual	Modellus X
Desarrollo de la actividad	- Colocar las ecuaciones matemáticas. - Determinar los parámetros según el ejercicio (Datos) - Colocar objetos (pelota, carro, animales), para el movimiento. - Colocar los parámetros para la animación (x, y, t entre otras)

Monitoreo de la actividad	El docente contralora la actividad mediante una rubrica de observación.
Recomendaciones	Variar datos como el tiempo y parámetros iniciales para analizar los resultados como velocidad, distancia, aceleración, fuerza entre otras.
Evaluación	Realización de evaluación en genially

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Fuente: Propuesta

Cuadro N° 37. Energía

Práctica 3: Unidad: Energía	Energía  Imagen N° 8 Energía
Participantes	Estudiantes de primero de bachillerato paralelos A-B-C, de la jornada matutina.
Contenido	Energía - Definición - Tipos de energía - Energía mecánica - Cinética - Potencial.

Objetivo	Determinar los parámetros que influyen en la energía cinética y potencial, analizando la variación según el tiempo.
Duración	80 minutos
Metodología	Aprendizaje colaborativo
Plataforma	Zoom
LMS	Google Sites
Destreza con criterio de desempeño	CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo. CN.F.5.2.4. Determinar el concepto de potencia mediante de la comprensión del ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema
Criterio de evaluación	CE.CN.F.5.13. Determina mediante ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, la energía mecánica, la conservación de energía, la potencia y el trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto, a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.
Indicador de evaluación	I.CN.F.5.13.1. Determina, mediante ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, energía mecánica, conservación de energía, potencia y trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.
Descripción de la actividad	Análisis de la energía cinética y potencial, mediante el simulador Modellus, dependiendo de la masa, altura, gravedad, y velocidad del objeto.
Simulador virtual	Modellus X
Desarrollo de la actividad	- Colocar las ecuaciones matemáticas. - Determinar los parámetros según el ejercicio (Datos) - Colocar objetos (pelota, carro, animales), para el movimiento.

	- Colocar los parámetros para la animación (x, y, t entre otras)
Monitoreo de la actividad	El docente contralora la actividad mediante una rubrica de observación.
Recomendaciones	Variar datos como el tiempo y parámetros iniciales para analizar los resultados como velocidad, distancia, aceleración, fuerza o energía.
Evaluación	Realización de evaluación en genially

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Fuente: Propuesta

Valoración teórica de la propuesta

Se realizó una encuesta a un grupo de docentes y estudiantes, para determinar la validez de la propuesta según la utilización de laboratorios virtuales sobre la parte experimental de las ciencias, para lo cual se obtuvo que; mediante el desarrollo de clases presenciales o virtuales con la implementación de simuladores como Chemlab o Modellus mejoraron satisfactoriamente el nivel de aprendizaje, la comprensión de contenidos compartidos, los procedimientos para la ejecución de ejercicios, resolución de problemas, y comprobación de leyes, se efectuaron de manera organizada y correcta, con la utilización de recursos didáctico.

Los educadores al aplicar simuladores virtuales para la explicación de temáticas en las asignaturas de química y física indican que se logra consolidar conocimientos, demostrando dominio y aprehensión de saberes, disminuyendo el grado de dificultad, aumentando el interés, alcanzado un equilibrio entre conceptos teóricos y la resolución de ejercicios, fortaleciendo las competencias adquiridas como pensamiento crítico, trabajo grupal, autonomía, liderazgo, toma de decisiones, y habilidades comunicativas.

Para los estudiantes al utilizar simuladores virtuales que asimilan experiencias o modelaje de ejercicios, han evidenciado una mejora en la comprensión de contenidos, y la aplicación de ejercicios, realizando ordenadamente el procedimiento adecuado de cada práctica o resolución de problemas, fortaleciendo

el razonamiento con ejecución de conceptos, leyes, y ecuaciones, aumentando el interés, interactividad y actuación, disminuyendo el grado de dificultad para la construcción del conocimiento, demostrando dominio en las asignaturas.

Valoración teórica por el método de especialistas

Para la valoración del laboratorio virtual mediante el uso de simuladores Chemlab y Modellus, con la ayuda de dos especialistas, permitiendo valorar características esenciales de la propuesta planteada.

Como primer especialista se seleccionó al Dr. Oscar Munive, docente de Educación Superior, de la Universidad Tecnológica Indoamérica- Pregrado y Posgrado, el cual tiene experiencia en trabajo profesionales relacionados a lo expuesto, posee conocimientos teóricos permitiendo validar la propuesta obteniendo criterios muy aceptables sobre la estructura, afirma que lo planteado tiene claridad de redacción, pertinencia del contenido, coherencia entre los objetivos planteados e indicadores, estos resultados favorecen para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignaturas de química y física.

El segundo especialista es MSc. Hugo Moncayo, quien es docente universitario de la Universidad Tecnológica Indoamérica- Pregrado y Posgrado, posee experiencia en educación desde la inicial a bachillerato, por consiguiente, evalúa la propuesta con resultados muy aceptables, en relación a la estructura, claridad de la redacción posee un lenguaje sencillo, pertinencia del contenido, coherencia entre los objetivos planteados e indicadores, considerando que lo planteado es necesario para el equilibrio entre los conceptos teóricos con la parte experimental.

En consecuencia, la propuesta es evaluada con resultados favorables, estableciendo que es una herramienta pertinente en el campo de ciencias, viable y de fácil utilización, permitiendo mejorar el aprendizaje en química y física.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se realizó un diagnóstico sobre el uso de los simuladores digitales, como laboratorios virtuales para las asignaturas de química y física, determinando la poca utilidad de herramientas que logren simular experiencias o ejercicios para lo cual permitió partir de estos antecedentes para diseñar un gestor educativo que logre ordenar prácticas o modelación de manera sencilla y fácil manipulación.
- Para determinar el alcance se aplicó un instrumento como la encuesta para antes y después del diseño de la propuesta a docentes y estudiantes mejorando satisfactoriamente el nivel de aprendizaje, la comprensión de contenidos compartidos, los procedimientos para la ejecución de ejercicios, promoviendo este recurso como metodología activa.
- Con la creación de prácticas de laboratorio en las asignaturas de química y física se logró una participación satisfactoria en la participación de los estudiantes en los procesos de enseñanza – aprendizaje demostrando interés en los contenidos, alcanzando equilibrio en los conceptos teóricos y la experimentación.
- Mediante el diseño e implementación del laboratorio virtual con la aplicación de simuladores como Chemlab o Modellus, por medio de un instrumento para la recolección de la información se ha demostrado dominio y aprehensión de saberes, fortaleciendo las competencias adquiridas como pensamiento crítico, trabajo grupal, autonomía, liderazgo, toma de decisiones, y habilidades comunicativas.
- Para verificar la utilidad de los estudiantes sobre el uso de laboratorio virtual se realizó el control mediante un gestor educativo como es Google Sites aplicando un informe digital al finalizar la experimentación o modelación obteniendo resultados favorables.

Recomendaciones

- Es importante que los docentes utilicen laboratorios virtuales en las asignaturas de química y física, para mejorar la comprensión de contenidos, simular o modelar experiencias que no puede realizar en la realidad por falta de infraestructura, equipos, instrumentos, o materiales, de esta manera fortalecer las destrezas propuestas en cada unidad.
- Utilizar de forma continua para cada temática, laboratorios virtuales que permitan alcanzar un nivel satisfactorio de aprendizaje, comprensión de contenidos, procedimientos para la ejecución de experimentos o ejercicios, promoviendo la aplicación de metodologías activas en las ciencias exactas.
- Incrementar prácticas continuas de laboratorio para cada temática en las asignaturas de química y física, para consolidar la enseñanza y aprendizaje de conceptos teóricos mediante la comprobación y experimentación con el apoyo de simuladores virtuales, para fomentar interés de los estudiantes en sus prácticas cotidianas.
- Es necesario la implementación de laboratorios virtuales con el apoyo de simuladores como Chemlab o Modellus, para desarrollar en los estudiantes competencias pensamiento crítico, creatividad, resolución de problemas, toma de decisiones, liderazgo y habilidades comunicativas, para generar dominio y aprehensión del conocimiento.
- Es importante controlar el uso de laboratorio virtual, para verificar la utilidad, aplicación en escenarios síncronos o asíncronos a fin de que se logre modificar variables o parámetros iniciales para analizar los resultados, de manera eficaz en la construcción de ideas y el razonamiento en interpretación de fenómenos del entorno.

REFERENCIAS

- Abad, A., y Sánchez, M. (2019). Aula virtual interactiva para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de Estequiometría a través de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Docencia Universitario*, 20 (2), 19-37. Recuperado de: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/9056/10752>
- Acosta, A. (2019). *Implementación de un laboratorio virtual como estrategia de enseñanza de los gases ideales en la Institución Educativa Monseñor Alberto Reyes Fonseca de Guayabetal*. (Trabajo de maestría, Universidad Cooperativa de Colombia). Recuperado de: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14869/6/2019_implementacion_laboratorio_ensenanza_gases.pdf
- Apodaca, G., Ortega, L., Verdugo, L., y Reyes, L. (2017). Modelos educativos: un reto para la educación en salud. *Revista Ra Ximhai*, 13 (2), 77 – 86. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46154510006.pdf>
- Arias, F. (2015). *El proyecto de investigación*. 6a ed. Caracas: Episteme. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/fidiasarias/fidias-g-arias-el-proyecto-de-investigacin-6ta-edición>
- Asamblea Nacional del Ecuador, (2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi. Recuperado de: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Barrón, V., y D´Aquino, M. (2020). *Proyectos y Metodologías de Investigación*. Argentina. Editorial Maipue. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/utiec/160000?page=4>
- Basantes, A., Naranjo, M., y Ojeda, V. (2018). Metodología PACIE en la Educación Virtual: una experiencia en la Universidad Técnica del Norte. *Formación Universitaria*, 11 (2), 35-44. Recuperado de: <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v11n2/0718-5006-formuniv-11-02-00035.pdf>

- Blanco, C. (2015). *Encuesta y estadística. Métodos de investigación cuantitativa en Ciencias Sociales y comunicación*. 1a.ed. Argentina. Editorial Brujas. Recuperado: <https://www.digitaliapublishing.com/visor/41837>
- Brovelli, F., Cañas, F., y Bobadilla, C. (2018). Herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje de Química en escolares Chilenos. *Revistas UNAM*, 29(3), 99-107. Recuperado de: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63734/57529>
- Carrión, F., García, D., Erazo, C., y Erazo; J. (2020). Simulador virtual PhET como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química. *CIENCIAMATRIA*, 6(3), 193-216. Recuperado de: <https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/396/524>
- Checa, P., May, A., y Ramirez, D. (Julio, 2015). *Beneficios del uso del Laboratorio Virtual ChemLab en la Enseñanza y Aprendizaje de la Química*. Trabajo presentado en 13th LACCEI Annual International Conference: “Engineering Education Facing the Grand Challenges, What Are We Doing?” del Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Instituciones de Ingeniería”, LACCEI, Santo Domingo, República Dominicana.
- Chiriboga-Cabrera, J. (2020). *Diseño de un aula virtual para fortalecer las prácticas experimentales en la asignatura de Química con los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Luciano Andrade Marín en el periodo académico septiembre 2018 – julio 2019*. (Tesis maestría). Universidad Central del Ecuador. Quito.
- Cumbal, P. (2020). *Guía didáctica para la utilización de simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de Física en los estudiantes de octavo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física de la Universidad Central del Ecuador en el periodo 2020-2020*. (Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22377/1/T-UCE-0010-FIL-997.pdf>
- Espinosa, E., González, K., y Hernández, L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12 (1), 266 – 281. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/315651475_Las_practicas_de_laboratorio_una_estrategia_didactica_en_la_construccion_de_conocimiento_cientifico_escolar

- Esteban-Nieto, N. T. (2018). *Tipos de Investigación*. (Proyecto de Investigación). Universidad Santo Domingo de Guzmán. Recuperado de: <http://resultados.usdg.edu.pe/bitstream/USDG/34/1/Tipos-de-Investigacion.pdf>
- Farré, A., y Raviolo, A. (2017). Una evaluación alternativa del tema titulación ácido-base a través de una simulación., *Revistas UMAN*, 28, 163-173. Recuperado de: <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63997>
- Figuroa, H., Muñoz, K., Lozano, E., y Zavala, D. (2017). Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación. *Revista Órbita Pedagógica*, 4 (1), 1-12. Recuperado de: <file:///C:/Users/user/Downloads/2312-4764-1-PB.pdf>
- Islas, C., y Macías, G. (2018). Las mujeres y la sociedad del conocimiento: uso y aplicabilidad de las TIC por las investigadoras. *La ventana. Revista de estudios de género*, 6 (48), 208-235. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-94362018000200208
- Gil, J. (2016). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. 1a ed. España. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. Recuperado: <https://elibro.net/es/ereader/utiec/48876?page=3>
- Gil, J. (2017). Rasgos del profesorado asociados al uso de diferentes estrategias metodológicas en las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 35 (1), 175-192. Recuperado de: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/77955/TEACHER%20TRAITS%20ASSOCIATED%20TO%20THE%20USE%20OF%20DIFFERENT%20METHODOLOGICAL%20STRATEGIES%20IN%20SCIENCE%20CLASSES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez, R., García, A., y Castro, D. (2018). Estrategias para la mejora en la calidad de enseñanza en física y química en la E.S.O. En Pinto et al; *Didáctica de la Física y la Química en los distintos niveles educativos* (pp. 25-32). Madrid:

- Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Gómez, E., Muriel, L., y Londoño, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC 1. *Encuentros*, 17 (2), 118 – 131. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011>
- González, P. (2018). *El programa de Modellus como herramienta de simulación de Física y Química de 1º de bachillerato*. (Tesis de maestría, Universidad de Oviedo). Recuperado de: https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/47453/TFM_PedroJoseGonzalezListe.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica del Mundo de la investigación y conocimiento*, 5(1), 163-173. Recuperado de: <http://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Gutiérrez, J., Gutiérrez, C., y Gutiérrez, J. (2018). Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con un enfoque lúdico. *Revista de Educación y Desarrollo*, 45, 37-46. Recuperado de: https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/45/45_Delgado.pdf
- Hernández, C., y Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Revista Científica Instituto Nacional de Salud ALERTA*, 2(1), 76-79. doi: <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Hernández, C., y Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos*, XLIII (3), 193-204. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173554750011>.
- Herrera, M., y Konic, P. (2017). Conocimiento del profesor sobre la importancia del muestreo aleatorio simple para la estimación de parámetros. Trabajo presentado en el Segundo Congreso International Virtual Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos en la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

- López, P., y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Recuperado de: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccua_cap2-4a2017.pdf
- López, J., Guilcapi, J., Mata, M., y Martínez, J. (2020). El laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 y su incidencia en el aprendizaje de la dinámica traslacional. *Revista científico-profesional- Polo del Conocimiento*, 5 (6), 82-98. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7518086>
- López, G., López, M., y Rojano, S. (2018). Uso de un simulador para facilitar el aprendizaje de las Reacciones de Óxido-Reducción. Estudio de caso en la Universidad de Málaga. *Revistas UMAN*, 29(3), 79-98. Recuperado de: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63728/55962>
- Luengas, L., Sánchez, G., y Guevara, J. (2017). Laboratorio Virtual: Herramienta pedagógica de apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje. En Delgado, W. Educación digital y gestión del talento humano en Iberoamérica. (pp. 616-638). Medellín: CIMTED Corporación
- Mañas, A., y Roig, R. (2019). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo. Un tándem necesario en el contexto de la sociedad actual. *Revista Internacional d'Humanitats*, 45, 75-86. Recuperado de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/82089/1/2018_Manas_Roig_RevIntH umanitats.pdf
- Martínez, L., Hinojo, F., y Aznar, I. (2018). Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje por parte de los Profesores de Química. *Información tecnológica*, 29 (2), 41-52. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v29n2/0718-0764-infotec-29-02-00041.pdf>
- Mata, M. (2016). *El laboratorio virtual mediante el simulador modellus 4.01 y su incidencia en el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, período diciembre-febrero 2016*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo). Recuperado de :

- <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3366/1/UNACH-%20EC-IPG-CED-FIS-2017-0002.pdf>
- Medina, J., Calla, G., y Romero, P. (2019). Las teorías de aprendizaje y su evolución adecuada a la necesidad de la conectividad. *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 17 (23), 377-388. Recuperado de: [file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-LasTeoriasDeAprendizajeYSuEvolucionAdecuadaALaNece-6995226%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-LasTeoriasDeAprendizajeYSuEvolucionAdecuadaALaNece-6995226%20(1).pdf)
- Medina, M., y Verdejo, A. (2020). Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas. *Revista de Educación*, 5(2), 270-284. Doi: <https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.10>
- Ministerio de Educación de Ecuador- MINEDU. (2016). Ciencias Naturales- Química. Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/53-CCNN.pdf>
- Ministerio de Educación de Ecuador- MINEDU. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de Educación de Ecuador- MINEDU. (2016). Lineamientos curriculares para el bachillerato general unificado. Recuperado de: https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/09/LINEAMIEN-TOS_CURRICULARES_FISICA_090913.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2015). Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe. Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/06/LOEI.pdf>
- Model Science Software. (s.f.). Simulaciones de laboratorio para el aula, el laboratorio e Internet. Recuperado de: <https://www.modelscience.com/products.html>
- Monroy, M., y Nava, N. (2018). *Metodología de la Investigación*. 1a ed. México. Grupo Editorial Éxodo. Recuperado: <https://elibro.net/es/ereader/utiec/172512?page=1>
- Montenegro, G. (2018). *Modellus 4.01 en la enseñanza de Cinemática en los estudiantes de primer año de Bachillerato del Colegio Amazonas, durante el año*

- lectivo 2017 – 2018*. (Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15341/1/T-UC-0010-MF024-2018.pdf>
- Moreno, G., Martínez, R., Moreno, M., Fernández, M., y Guadalupe, S. (2017). Acercamiento a las teorías del aprendizaje en la educación superior. *Revisión de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4 (1), 48-60. Recuperado de: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/346/260>
- Ortega, A. (2020). *Utilización del simulador Modellus 4.01 para el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Galápagos”, de la Parroquia Columbe, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo, periodo académico 2015-2016*. (Tesis maestría, Universidad Nacional de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3172/1/UNACH-IPG-CED-FIS-2016-0006.pdf>
- Ortega, A. (2018). Enfoques de la Investigación. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf
- Otero, L., Calvo, M., y Llamado, R. (2020). Herramientas digitales para la comunicación, la tele-docencia y la tele-orientación educativa en tiempos de COVID-19. *Revista de la Asociación de Orientadores y Orientadoras de Málaga*, 1(28), 92-103. Recuperado de: <file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-HerramientasDigitalesParaLaComunicacionLaTeledocen-7381639.pdf>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35 (1), 227-232. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071795022017000100037&script=sci_arttext
- Pérez, R., Pérez, L., y Seca, M. (2020). *Metodología de la Investigación científica*. 1a ed. Argentina. Editorial Maipue. Recuperado: <https://elibro.net/es/ereader/utiec/138497?page=3>

- Rodríguez, A., Ramírez, L., y Fernández, W. (2017). Metodologías Activas para Alcanzar el Comprender. *Formación Universitaria*. 10 (1). 79-88. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v10n1/art09.pdf>
- Roig, et al. (2018). *El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior*. Recuperado de: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/87793/1/2018-El-compromiso-academico-social-76.pdf>
- Salinas, J., Benito, B., Pérez, A., y Cervera, M. (2018). Blended learning, más allá de la clase presencial. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 195-213. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Salinas-5/publication/321245661_Blended_learning_mas_alla_de_la_clase_presencial/links/5a1d085f458515373189523f/Blended-learning-mas-alla-de-la-clase-presencial.pdf
- Sandoval, C. (2020). La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Prácticas Educativa Innovadoras. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 24–31. Recuperado de: <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/138/366>
- Sandobal, V., Marín, B., y Barrios, T. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: una revisión sistemática. *RIED. Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 24(2), 285–308. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>
- Sánchez, M. (septiembre, 2017). *Experimentos de Física con Modellus*. Trabajo presentado en X Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias de la Universidad de Alicante, Sevilla, España.
- Sánchez, M., García, J., Steffens, E., y Hernández, H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información tecnológica*, 30 (3). 277-286. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infotec-30-03-00277.pdf>

- Santiesteban, E. (2017). *Metodología de la investigación científica*. 1a ed. Cuba. Editorial Universitaria. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/utiec/151737?page=3>
- SEMAR. (2016). Metodología de la Investigación. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION.pdf
- Silva, J. (2017). Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 17(53), 1-20. Recuperado de: <https://revistas.um.es/red/article/view/290021>
- Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo. (2017). Guía de sugerencia para actividades experimentales. Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Gui%CC%81a-docente-para-uso-de-laboratorios.pdf>
- Tobar-Espinoza, C. (2020). *Diseño de un modelo metodológico innovador de prácticas de Laboratorio de Física en aula virtual*. (Trabajo de grado). Universidad De Especialidades Espíritu Santo. Samborondón. Recuperado de: <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/3201/1/TRABAJO%20DE%20TITULACI%C3%93N%20%20CECILIA%20TOBAR%20ESPINOZA%20%283%29.pdf>
- Torres, F. (2018). Simulador virtual Model Chemlab como estrategia para la enseñanza de la química inorgánica. *Reposital material educativo*. 1-21. Recuperado de: <https://reposital.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/handle/20.500.12579/5262>
- Toapanta, J., Duque, M., y Mena, A. (2017). Alfa de Cronbach para validar un cuestionario de uso de tic en docentes universitarios. *Revista mktDescubre - ESPOCH FADE*, 1 (10), 37-48. Recuperado de: <http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/mktdescubre/article/view/141>
- Vásquez, B., Pleguezuelos, C., y Mora, M. (2017). Debate como metodología activa: una experiencia en educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*. 9(2). 134-139. Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202017000200018

Vivas, M., Ortega, S., y Gómez, M. (2016). Desarrollo de competencias digitales en docencia online: la asignatura Cimientos del curso de adaptación a grado en ingeniería de edificación. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 1-29. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54745362008>

Zempoalteca, B., Barragán, J., González, J., y Guzmán, T. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, 9, 80-96. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1665-61802017000200080&lng=es&nrm=iso

ANEXOS

Anexo 1



UNIDAD EDUCATIVA FISCAL "DR. RICARDO CORNEJO ROSALES"

DIRECCIÓN: RÍO CONGO Y RÍO SALOYA GUAMANI

CORREO INSTITUCIONAL: 17n01041@gmail.com

TELÉFONO 2694964

OFICIO N° 077 U.E.D.R.C.R

Quito, 10 de marzo de 2021

Licenciada
Lidya Abulima
DOCENTE INVESTIGADOR
Universidad Tecnológica Indoamérica

Ingeniera
Evelyn Mena
MAESTRANTE MEPED-3A
Presente.-

De mi consideración:

Quien suscribe Dra. Mariana Orbe MSc. Rectora de la Unidad Educativa DR. RICARDO CORNEJO ROSALES, hace llegar a ustedes un atento y cordial saludo, a la vez dando contestación a la solicitud con fecha 10 de marzo del presente año, suscrito por sus dignas personas, me permito informar que ha sido APROBADO su requerimiento.

Particular que comunico para fines pertinentes.

Atentamente,


Dra. Mariana Orbe MSc.
RECTORA



Anexo 2

INSTRUMENTO DIRIGIDO A DOCENTES PERTENECIENTES A LA UNIDAD EDUCATIVA “DR. RICARDO CORNEJO ROSALES”, DEL CANTÓN QUITO, PARROQUIA TURUBAMBA.

DATOS GENERALES:

Nombre: _____ Nivel de formación: _____
Especialidad: _____ Edad _____
Teléfono: _____ Correo electrónico: _____
Fecha de la Encuesta: _____

El objetivo de la encuesta es recolectar información útil e importante sobre el conocimiento, y uso de simuladores Chemlab y Modelus como laboratorios virtuales en las asignaturas de química y física.

Sus respuestas serán de ayuda para la investigación.

Ing. Evelyn Mena

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente las preguntas de la presente encuesta y marque con una (X)
- La respuesta seleccionada debe estar acuerdo con su criterio.
- Para respuestas utilice la escala indicada.
- Tiempo estimado 20 minutos

ACTIVIDAD	Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho
1.- ¿Reconoce al simulador virtual Chemlab para la realización de prácticas de laboratorio de química?					
2.- ¿Reconoce al simulador virtual Modellus para la modelación de ejercicios de física?					
3.- ¿Considera que los simuladores virtuales Chemlab y Modellus son métodos alternativos de enseñanza virtual?					
4.- ¿Con que frecuencia utiliza recursos digitales para el desarrollo de sus clases?					

5.- ¿Usted ha trabajado alguna vez con laboratorios virtuales en asignaturas como física y química?					
6.- ¿Los laboratorios virtuales ayudan a la comprensión y desarrollo de la creatividad de contenidos de aprendizaje?					
7.- ¿Considera que el uso de laboratorios virtuales interactivos ayuda a desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes?					
8.- ¿Considera usted que la utilización de simuladores virtuales ayudaría a los procesos de enseñanza aprendizaje en las asignaturas de química y física?					
9.- ¿Cree que el trabajo de un laboratorio virtual es fundamental en las asignaturas de química y física?					
10.- ¿Cree usted que la implementación de laboratorios virtuales contribuiría en los procesos de innovación con TIC para el aprendizaje presencial y virtual?					
11.- ¿La implementación de tecnología aplicada en el aula como el uso de laboratorios virtuales permitiría mejorar las competencias digitales en los docentes?					
12.- ¿Considera usted que la utilización de laboratorios virtuales contribuye en la formación de los estudiantes, mediante el desarrollo de destrezas?					

	Laptop	Tablet	Computadores de escritorio	Internet
13.- ¿Con que recursos tecnológicos cuenta la institución educativa?				

Encuestadora: Evelyn Mena

Anexo 3

INSTRUMENTO DIRIGIDO A ESTUDIANTES PERTENECIENTES A LA UNIDAD EDUCATIVA “DR. RICARDO CORNEJO ROSALES”, DEL CANTÓN QUITO, PARROQUIA TURUMBAMBA

Institución				
Curso/Paralelo				
Género	MASCULINO		FEMENINO	

El objetivo de la encuesta es recolectar información útil e importante sobre los laboratorios virtuales en las asignaturas de química y física.

Sus respuestas serán de ayuda para la investigación.

Ing. Evelyn Mena

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente las preguntas de la presente encuesta y marque con una (X)
- La respuesta seleccionada debe estar acuerdo con su criterio.
- Para responder cada una de las preguntas utilice la escala indicada.
- Tiempo estimado 30 minutos

ACTIVIDAD	Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho
1.- ¿Ha utilizado laboratorios virtuales para el aprendizaje de química o física?					
2.- ¿Conoce al simulador virtual Chemlab?					
3.- ¿Conoce al simulador virtual Modellus?					
4.- ¿Con que frecuencia el docente utiliza recursos digitales en las clases presenciales o virtuales?					
5.- ¿Los laboratorios virtuales le ayudarían a la comprensión de contenidos de cada unidad de las materias de química y física?					

6.- ¿Considera que el uso de laboratorios virtuales interactivos mejoraría el desarrollo y actuación en las clases presenciales o virtuales?					
--	--	--	--	--	--

ACTIVIDAD	Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho
7.- ¿Considera que la parte experimental mediante la utilización de simuladores virtuales ayudaría en el aprendizaje de química y física?					
8.- ¿Tiene dificultad para comprender los contenidos de las asignaturas de química y física?					
9.- ¿Considera que el docente debería implementar laboratorios virtuales que contribuiría para el aprendizaje presencial y virtual?					
10.- ¿La implementación de tecnología aplicada en el aula como el uso de laboratorios virtuales le permitiría adquirir competencias y habilidades digitales?					
11.- ¿Considera usted que la utilización de laboratorios virtuales permite adquirir mejores conocimientos en las asignaturas de química y física?					

	Laptop	Tablet	Computador de escritorio	Internet	Celular
12.- ¿Qué recursos tecnológicos usted dispone?					

Encuestadora: Evelyn Mena

Anexo 4



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

1.-Datos del validador:

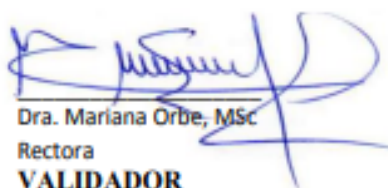
Nombres y apellidos: Mariana de Jesús Orbe López
Grado académico (área): Doctora en Investigación y Planificación Educativa, Magíster en Gerencia y Liderazgo Educativo
Años de experiencia en el área de la investigación de campo: 25 años

2.-Instrucciones

A continuación, encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información (Encuesta) sobre el tema de investigación: **CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA**, emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

MA: Muy Adecuado; BA: Bastante Adecuado; A: Adecuado; PA: Poco Adecuado; I: Inadecuado

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	Está adecuadamente formulada para los destinatarios que se van a encuestar.		X			
2	Las preguntas se comprenden con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado).	X				
3	Las opciones de respuesta son adecuadas.	X				
4	Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico.	X				
5	Contribuye a recoger información relevante para la investigación.	X				
6	El número de ítems es adecuado.	X				
7	El instrumento tiene relación con los objetivos del proyecto de investigación.	X				
8	Las instrucciones para la aplicación del instrumento son claras.	X				
9	Los ítems están ajustados al nivel cultural, social y educativo de la población a la que están dirigidos los instrumentos.		X			
10	Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas.	X				


Dra. Mariana Orbe, MSc
Rectora
VALIDADOR



CC: 1708514557

Anexo 5



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**



1.- Datos del validador:

Nombres y apellidos: LILIAN DEL CARMEN MUÑOZ COFRE
Grado académico (área): TERCER NIVEL – LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Años de experiencia en el área de la investigación de campo: 15 AÑOS

2.- Instrucciones:

A continuación, encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información (Encuesta) sobre el tema de investigación: **CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA**, emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

MA: Muy Adecuado; **BA:** Bastante Adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco Adecuado; **I:** Inadecuado

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	Está adecuadamente formulada para los destinatarios que se van a encuestar.	X				
2	Las preguntas se comprenden con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado).	X				
3	Las opciones de respuesta son adecuadas.	X				
4	Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico.					
5	Contribuye a recoger información relevante para la investigación.	X				
6	El número de ítems es adecuado.	X				
7	El instrumento tiene relación con los objetivos del proyecto de investigación.	X				
8	Las instrucciones para la aplicación del instrumento son claras.	X				
9	Los ítems están ajustados al nivel cultural, social y educativo de la población a la que están dirigidos los instrumentos.	X				
10	Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas.	X				

LILIAN DEL CARMEN MUÑOZ COFRE

COORDINADORA PEDAGÓGICA UL DR RICARDO CORNEJO ROSALES
VALIDADOR CC: 060304757

Anexo 6



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

1.- Datos del validador:

Nombres y apellidos:	Marco Daniel Mendieta Jácome
Grado académico (área):	Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Ciencias Sociales. Coordinador de la Comisión de TICs
Años de experiencia en el área de la investigación de campo:	10

2.- Instrucciones

A continuación, encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información (Encuesta) sobre el tema de investigación: **CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA**, emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

MA: Muy Adecuado; **BA:** Bastante Adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco Adecuado; **I:** Inadecuado

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	Está adecuadamente formulada para los destinatarios que se van a encuestar.	X				
2	Las preguntas se comprenden con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado).	X				
3	Las opciones de respuesta son adecuadas.	X				
4	Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico.	X				
5	Contribuye a recoger información relevante para la investigación.	X				
6	El número de ítems es adecuado.	X				
7	El instrumento tiene relación con los objetivos del proyecto de investigación.	X				
8	Las instrucciones para la aplicación del instrumento son claras.	X				
9	Los ítems están ajustados al nivel cultural, social y educativo de la población a la que están dirigidos los instrumentos.	X				
10	Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas.	X				



VALIDADOR

CC:1712222759

Anexo 7



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

1.-Datos del validador:

Nombres y apellidos:	GERMÁN WLADIMIR RIOS ALVAREZ
Grado académico (área):	COORDINADOR DE ÁREA DE CIENCIAS NATURALES
Años de experiencia en el área de la investigación de campo:	19 AÑOS

2.-Instrucciones

A continuación, encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información (Encuesta) sobre el tema de investigación: **CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA**, emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

MA: Muy Adecuado; **BA:** Bastante Adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco Adecuado; **I:** Inadecuado

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	Está adecuadamente formulada para los destinatarios que se van a encuestar.	X				
2	Las preguntas se comprenden con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado).	X				
3	Las opciones de respuesta son adecuadas.	X				
4	Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico.	X				
5	Contribuye a recoger información relevante para la investigación.	X				
6	El número de ítems es adecuado.	X				
7	El instrumento tiene relación con los objetivos del proyecto de investigación.	X				
8	Las instrucciones para la aplicación del instrumento son claras.	X				
9	Los ítems están ajustados al nivel cultural, social y educativo de la población a la que están dirigidos los instrumentos.	X				
10	Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas.	X				

GERMAN WLADIMIR RIOS ALVAREZ

VALIDADOR

CC: 1711546984

Anexo 8

Plan de capacitación para el uso de Simuladores Chemlab y Modellus.

CLASE	TIEMPO DE DEDICACIÓN	CONTENIDO	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
SIMULADOR CHEMLAB				
1	4 horas (Plataforma Zoom- Microsoft Teams)	• Bienvenida • Registro de asistencia • Definición del simulador CHEMLAB • Componentes Prácticas prediseñadas	Componentes de Simulador CHEMLAB Realización de prácticas prediseñadas	40%
SIMULADOR MODELUS				
2	4 horas (Plataforma Zoom- Microsoft Teams)	• Bienvenida • Registro de asistencia • Definición del simulador MODELUS • Componentes • Prácticas prediseñadas • Simulación de ejercicios	Componentes de Simulador MODELUS Práctica simulación de ejercicios MRU.	40%
GOOGLE SITES				
3	2 horas (Plataforma Zoom- Microsoft Teams)	Definición de LMS - Google Sites Componentes Prácticas diseñadas con procedimiento. Realización de informe de la práctica	Informes de prácticas de química y física generados en Google Forms.	20%
Total horas capacitación: 10h			Nota aprobación mínima: 10 puntos	

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Fuente : Propuesta

Anexos 9

Rúbrica de observación

Nº	Criterio	Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Aplica conceptos teóricos mediante la práctica de laboratorio y ejercicios.			
2	Realiza procedimientos en orden cumpliendo con lo establecido en reacciones químicas o ecuaciones matemáticas			
3	Interactúa, participa y lidera mediante la construcción de saberes.			
4	Desarrolla competencias digitales en el manejo de los simuladores virtuales			
5	Analiza los resultados, mediante la variación de parámetros iniciales.			
6	Desarrolla el pensamiento crítico en cada experimentación, con un análisis de las variables aplicadas en cada práctica o ejercicio.			
7	Toma decisiones al momento de la selección de materiales, sustancia, objetos que se van utilizar en la experimentación			
8	Promueve el trabajo en equipo para lograr resultados óptimos en cada práctica.			
9	Desarrolla la creatividad para dar solución al problema o ejercicio planteado, comprobando leyes o teorías.			
10	Identifica los componentes que se aplican en cada experiencia tales como materiales, sustancias, reactivos, objetos, modelos matemáticos y ecuaciones químicas.			

Elaborado por: Mena Alvarado Evelyn Viviana.

Fuente : Propuesta

Anexo 10

FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

Título de la Propuesta:

CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA

Datos Personales del Especialista

Fecha: 20 de mayo 2021

Nombres y apellidos: MSc. Hugo Moncayo

Grado académico (área): Educación Superior

Experiencia en el área: Universidad Tecnológica Indoamérica- Pregrado y Posgrado

1. Autovaloración del especialista

Marcar con un "x"

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo)	X		
TOTAL	4		
Observaciones:			

2. Valoración de la propuesta

Marcar con "x"

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista	X				
TOTAL	5				
Observaciones					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

AHL



MSc. Hugo Moncayo

Anexo 11

FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

Título de la Propuesta:

CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN
DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA

1. Datos Personales del Especialista

Fecha: 20 de mayo 2021

Nombres y apellidos: Dr. Oscar Munive

Grado académico (área): Educación Superior

Experiencia en el área: Universidad Tecnológica Indoamérica- Pregrado y Posgrado

2. Autovaloración del especialista

Marcar con un "x"

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otras que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo)	X		
TOTAL			
Observaciones:			

3. Valoración de la propuesta

Marcar con "x"

Criterios	MA	EA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados.	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista	X				
Observaciones:					

MA: Muy aceptable; EA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

64

Dr. Oscar Munive