

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIOS Y CIENCIAS AMBIANTELES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

Tema: “Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingenieros en Ciencias de la Computación

AUTORES: TORRES CABRERA DAVID LEONARDO

VALENZUELA MEJÍA BOLÍVAR ALEXANDER

TUTORA: MSc. GEORGINA ARCOS PONCE

Tulcán, 2023

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que los estudiante(s) TORRES CABRERA DAVID LEONARDO y VALENZUELA MEJÍA BOLÍVAR ALEXANDER con el número de cédula 0402117071 y 0401926811 respectivamente han desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva



Msc. ARCOS PONCE GEORGINA GUADALUPE
TUTORA

Tulcán, julio de 2023

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingenieros en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Nosotros , TORRES CABRERA DAVID LEONARDO y VALENZUELA MEJÍA BOLÍVAR ALEXANDER con cédula de identidad número 0402117071 y 0401926811 respectivamente declaramos que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.



TORRES CABRERA DAVID LEONARDO
AUTOR(A)



VALENZUELA MEJÍA BOLÍVAR ALEXANDER
AUTOR(A)

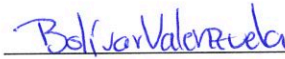
Tulcán, julio de 2023

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Nosotros TORRES CABRERA DAVID LEONARDO y VALENZUELA MEJÍA BOLÍVAR ALEXANDER declaramos ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química" y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



TORRES CABRERA DAVID LEONARDO
AUTOR(A)



VALENZUELA MEJÍA BOLÍVAR ALEXANDER
AUTOR(A)

Tulcán, julio de 2023

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida, por darme una guía en todo momento, proporcionarme la salud y sabiduría, padres, hermanos, tíos, primos y toda mi familia que me apoyo y confiaron siempre en mí.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, especialmente a los docentes de la

Quiero agradecer a mi tutor, MsC. Georgina Arcos por la paciencia, la guía, apoyo y sabios consejos a lo largo de todos los procesos de desarrollo, la investigación, por la ayuda brindada y cada aporte fundamental.

A mi amigo y compañero de tesis Bolívar, gracias por el apoyo en el desarrollo de nuestra tesis para poderla culminar de una manera satisfactoria.

A mis amigos que me han apoyado en especial a Kevin que han estado presentes durante toda esta etapa de mi vida brindarme su confianza.

Torres Cabrera David Leonardo

A mis abuelitos, tíos y toda mi familia que confiaron en mí.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, especialmente a los docentes de la

Carrera De Computación por compartir sus conocimientos.

A mi tutor, MsC. Georgina Arcos por la paciencia y guía durante el desarrollo de la investigación, por la ayuda brindada y cada aporte fundamental.

A mi compañero de tesis David, gracias por los aportes para que este proyecto sea concluido tal como lo planteamos en nuestra idea inicial.

A mis amigos, quienes han estado presentes con sus mensajes de apoyo y nunca dejaron de creer en mí.

Valenzuela Mejía Bolívar Alexander

DEDICATORIA

A mi querida madre Rudth, por todo el apoyo incondicional y amor que me brindo toda mi vida, darme las bases de lo que soy ahora, y que me ha apoyado siempre para poder alcanzar este logro en mi vida.

A mi familia padre, hermanos, tíos, primos en especial a mi hermano mayor Raúl que em paz descanse que fue mi inspiración para seguir la carrera que tanto me gusta y mi primo Pedro Xavier que estuvo en el momento cuan más se lo necesito y ayudarme culminar la carrera.

Gracias por ser los pilares en mi vida y ayudarme en este proceso el cual me ha forjado para mejorar siempre como persona y seguir mis metas, nunca rendirme sin importar la situación.

TORRES CABRERA DAVID LEONARDO

A mi madre Sandra, por haberme forjado el hábito de estudio desde pequeño y enseñarme que el estudio abre puertas, gracias mami por enseñarme hábitos y valores para ser alguien mejor en la vida.

Gracias por enseñarme a explorar la vida y tener gusto por estudiar, gracias por no dudar nunca de mis capacidades y darme tu paciencia a cada momento.

A mis hermanos Milena y Anita, me hacen sentir orgullosa de culminar una meta más. Lo vamos a lograr juntos.

VALENZUELA MEJÍA BOLÍVAR ALEXANDER

ÍNDICE

RESUMEN.....	15
ABSTRACT.....	16
INTRODUCCIÓN.....	17
I. PROBLEMA.....	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	22
1.4 OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	23
1.4.1 Objetivo general.....	23
1.4.2 Objetivos específicos.....	23
1.4.3 Preguntas de investigación.....	23
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	24
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
2.2 MARCO TEÓRICO.....	26
2.2.1 Simulador virtual.....	26
2.2.1.1 Realidad virtual.....	26
2.2.1.2 Simulación.....	26
2.2.1.3 Entorno virtual.....	26
2.2.1.4 Persona-ordenador.....	27
2.2.1.5 Por ordenador.....	27
2.2.1.6 Simulación sin inmersión.....	28
2.2.1.7 Lenguajes de programación.....	28
2.2.1.8 Modelado 3D.....	29
2.2.1.9 Unity.....	29
2.2.1.10 Lenguaje C#.....	30
2.2.1.11 Unity Asset Store.....	31
2.2.1.12 Visual Studio 2022.....	32
2.2.2 Prácticas de laboratorio de química.....	33
2.2.2.1 Prácticas de laboratorio.....	33
2.2.2.2 Laboratorio de química.....	33
2.2.2.3 Recursos didácticos.....	34
2.2.3 metodología XP.....	34
2.2.4 XAMPP y PHP.....	36

2.2.5 Identificación de herramientas útiles para el desarrollo del simulador virtual	36
2.2.6 Técnicas de virtualización para el Desarrollo del Simulador Virtual:.....	40
III. METODOLOGÍA	42
3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO	42
3.1.1 Enfoque	42
3.1.2 Tipos de investigación	42
3.1.2.1 Investigación Bibliográfica.....	42
3.1.2.2 Investigación Descriptiva.....	42
3.1.2.3 Investigación Aplicada	42
3.1.2.4 Investigación de Campo.....	42
3.2 IDEA A DEFENDER	43
3.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	43
3.3.1 Definición de variables	43
3.3.2 Operacionalización de variables.....	43
3.4 MÉTODOS A UTILIZAR	44
3.4.1 Métodos	44
3.4.1 Técnicas e instrumentos de investigación.....	44
3.4.1.1 Encuesta.....	44
3.4.1.2 Entrevista	45
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	45
3.5.1 Población.....	45
3.5.2 Instrumentos de investigación.....	45
3.5.2.1 Censo.....	45
3.5.2.2 Entrevista	45
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1. RESULTADOS	45
4.1.1. Análisis de encuesta.....	45
4.1.2 Análisis de la entrevista.....	56
4.2. PROPUESTA	60
4.2.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	60
4.2.2 METODOLOGIA XP.....	63
4.3. DISCUSIÓN	105
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114
5.1. CONCLUSIONES	114
5.2. RECOMENDACIONES	114

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	115
VII. ANEXOS	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Identificación de herramientas de entorno de desarrollo.....	36
Tabla 2 Identificación de herramientas de entorno de modelado.....	38
Tabla 3 Tecnicas de virtualización.....	40
Tabla 4 Definición de variables.....	43
Tabla 5 Operacionalización de variables.....	43
Tabla 6 Recursos de Software.....	61
Tabla 7 Recursos de Hardware.....	61
Tabla 8 Costos de Hardware.....	62
Tabla 9 Costos de software.....	62
Tabla 10 Talento Humano.....	62
Tabla 11 Material de oficina.....	62
Tabla 12 Temario prácticas guiadas y prácticas evaluadas.....	64
Tabla 13 Roles del proyecto.....	65
Tabla 14 Estimación de tiempo.....	66
Tabla 15 Historia de usuario 1.....	67
Tabla 16 Historia de usuario 2.....	67
Tabla 17 Historia de usuario 3.....	68
Tabla 18 Historia de usuario 4.....	68
Tabla 19 Historia de usuario 5.....	69
Tabla 20 Historia de usuario 6.....	69
Tabla 21 Historia de usuario 7.....	69
Tabla 22 Historia de usuario 8.....	70
Tabla 23 Historia de usuario 9.....	70
Tabla 24 Tarea de ingeniería 1.....	71
Tabla 25 Tarea de ingeniería 2.....	71
Tabla 26 Tarea de ingeniería 3.....	71
Tabla 27 Tarea de ingeniería 4.....	72
Tabla 28 Tarea de ingeniería 5.....	72
Tabla 29 Tarea de ingeniería 6.....	72
Tabla 30 Tarea de ingeniería 7.....	72
Tabla 31 Tarea de ingeniería 8.....	73
Tabla 32 Tarea de ingeniería 9.....	73
Tabla 33 Tarea de ingeniería 10.....	73
Tabla 34 Tarea de ingeniería 11.....	74
Tabla 35 Tarea de ingeniería 12.....	74
Tabla 36 Tarea de ingeniería 13.....	74
Tabla 37 Tarea de ingeniería 14.....	75
Tabla 38 Tarea de ingeniería 15.....	75
Tabla 39 Tarea de ingeniería 16.....	75
Tabla 40 Estimación de tareas de usuario.....	75
Tabla 41 Plan de entrega del proyecto.....	77
Tabla 42 Proceso de elaboración prácticas.....	100
Tabla 43 Pruebas de red.....	100
Tabla 44 Sistemas operativos compatibles.....	104
Tabla 45 Versiones de Unity Compatibles.....	104
Tabla 46 Pruebas de seguimiento.....	105

Tabla 47 Comparativa de simuladores.....108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Pregunta 1 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán.....	46
Figura 2 Pregunta 2 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán.....	47
Figura 3 Pregunta 3 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán.....	48
Figura 4 Pregunta 4 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán.....	49
Figura 5 Pregunta 5 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán.....	50
Figura 6 Pregunta 6 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán.....	51
Figura 7 Pregunta 7 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán.....	52
Figura 8 Pregunta 8 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán.....	53
Figura 9 Pregunta 9 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán.....	54
Figura 10 Pregunta 10 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán	55
Figura 11 Prototipo splash screen	78
Figura 12 Formulario de ingreso	78
Figura 13 Prototipo menú principal.....	79
Figura 14 Prototipo entorno de prácticas	79
Figura 15 Entorno de práctica terminado.....	80
Figura 16 Escena de retroalimentación de la práctica	80
Figura 17 Escena de seleccion de evaluación.....	81
Figura 18 Retroalimentación de evaluaciones.....	81
Figura 19 Apartado de información	82
Figura 20 Diagrama de flujo de Virtual Chemist.....	82
Figura 21 Entorno al realizar el menú.....	83
Figura 22 Código para salir	83
Figura 23 Código para cambiar escena.....	84
Figura 24 Entorno para el registro de usuarios	84
Figura 25 Formulario de ingreso	85
Figura 26 Código para login de estudiante	85
Figura 27 Código par acceso al servidor	86
Figura 28 Código de creación de usuario	86
Figura 29 Código para subir las notas a la base de datos.....	87
Figura 30 Código para borrar un usuario	87
Figura 31 Entorno al realizar la selección de prácticas.....	88
Figura 32 Entorno al realizar la selección de evaluaciones	88
Figura 33 Entorno al realizar la selección la información	89
Figura 34 Modelos 3D de materiales de química	89
Figura 35 Modelos 3D de entorno 1	90
Figura 36 Modelos 3D de entorno 2.....	90
Figura 37 Modelos 3D de entorno 3.....	91
Figura 38 Modelo 3D de mesa de laboratorio.....	91
Figura 39 Modelos 3D del laboratorio de química	92
Figura 40 Modelos 3D de frascos.....	92
Figura 41 Entorno dentro de la práctica	93
Figura 42 Código para la reproduccion de una animación.....	93
Figura 43 Código para la cámara en primera persona.....	94
Figura 44 Código para poder agarrar y soltar objetos.....	94
Figura 45 Código para guardar el tiempo y la nota.....	95

Figura 46 Código para devolver objetos a su posición inicial.....	95
Figura 47 Código de seguimiento para la práctica.....	96
Figura 48 Código de ventanas emergente de los objetos	96
Figura 49 Entorno de las evaluaciones	97
Figura 50 Código para calcular el tiempo y nota	97
Figura 51 Código para calcular el tiempo en segundos en la evaluación.....	98
Figura 52 generar un CSV de las notas.....	98
Figura 53 Código para que el usuario expire.....	99
Figura 54 Código PHP para la conexión	101
Figura 55 Código para verificar si está conectado.....	101
Figura 56 Código para realizar un login	102
Figura 57 Código para realizar un registro en la base de datos.....	102
Figura 58 Código para verificar si un usuario ya existe.....	103
Figura 59 Código para subir la nota a la tabla	103
Figura 60 Código para borrar un usuario	104
Figura 61 Acta de sustentación Valenzuela.....	122
Figura 62 Acta de sustentación Torres	123
Figura 63 Certificado de abstract	124
Figura 64 Informe anti-plagio.....	125
Figura 65 Informe anti-plagio.....	126
Figura 66 Certificado de abstract	127
Figura 67 Oficio de satisfacción por parte de la Unidad Educativa Tulcan.....	128
Figura 68 Oficio de satisfacción por parte de la Unidad Educativa Tulcan.....	129
Figura 69 Oficio lineamientos para ingreso al colegio	130
Figura 70 Oficio lineamientos para ingreso al colegio	131
Figura 71 Oficio lineamientos para ingreso al colegio	132
Figura 72 Oficio lineamientos para ingreso al colegio	133
Figura 73 Oficio lineamientos para ingreso al colegio	134
Figura 74 Capacitación en rutas y protocolos ante situaciones de violencia	135
Figura 75 Carta de compromiso de parte del distrito.....	136
Figura 76 Carta de compromiso de parte del distrito.....	137
Figura 77 Carta de compromiso de parte del distrito.....	138
Figura 78 Carta de compromiso de parte del distrito.....	139
Figura 79 Carta de compromiso de parte del distrito.....	140
Figura 80 Carta de compromiso de parte del distrito.....	141
Figura 81 Carta de compromiso de parte del distrito.....	142
Figura 82 Acercamiento para tema de tesis.....	143
Figura 83 Respuesta del distrito para ingreso de personal	144
Figura 84 Respuesta del distrito para ingreso de personal	145
Figura 85 Respuesta del distrito para ingreso de personal	146
Figura 86 aprobación para el ingreso a la UET	147
Figura 87 Encuesta realizada a los estudiantes	148
Figura 88 Encuesta realizada a los estudiantes	149
Figura 89 Foto al laboratorio de química de UET	150
Figura 90 Foto con el docente Luis Cadena encargado del laboratorio de química	151
Figura 91 Entrevista al docente Luis Cadena.....	152
Figura 92 El docente Luis Cadena probando el simulador	153

Figura 93 Estudiante de la UET probando el simulador.....	154
Figura 94 Rectora encargada probando el simulador	155

RESUMEN

El presente estudio denominado "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química" se centró en abordar la necesidad que tienen los estudiantes de experimentar la teoría con la práctica es decir realizar prácticas de laboratorio de química mediante la utilización de un recurso complementario como lo es el desarrollo de un simulador virtual. Por lo tanto, la presente investigación se desarrolla mediante un enfoque mixto, que tiene aspectos cualitativos y cuantitativos que permitieron conocer el nivel de aceptación y opiniones de los involucrados, para ello se llevaron a cabo encuestas a los estudiantes y entrevistas a los docentes de primero de bachillerato general de la Unidad Educativa Tulcán.

El marco teórico resalta las técnicas de virtualización y las herramientas más efectivas para el desarrollo del simulador virtual. La discusión de los antecedentes de la investigación resaltó la relevancia del uso de simuladores virtuales en el ámbito educativo para fortalecer el conocimiento y proporcionar una alternativa a las prácticas de laboratorio tradicionales que se enfocan en el desarrollo de conocimientos teóricos, por lo que este trabajo contribuye a generar una herramienta que se convierta en un recurso valioso para educadores y estudiantes, permitiéndoles explorar y ensayar diversos experimentos sin restricción a recursos materiales.

En conclusión, este estudio muestra la viabilidad y relevancia del simulador virtual para enriquecer la educación en el área Química. El simulador complementa la experiencia educativa, permitiendo prácticas de laboratorio en línea que fomentan la exploración y el aprendizaje significativo sin limitaciones de recursos. Se espera que esta herramienta contribuya a mejorar el interés y la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la Química, proporcionando una experiencia educativa, enriquecedora y accesible.

Palabras Clave: Laboratorio de química, prácticas de laboratorio, simulador, simulación, Modelado, simulador virtual, simulador sin inmersión, técnicas de virtualización.

ABSTRACT

Subject: "Virtual simulator for chemistry laboratory practices"

The present study called "Virtual simulator for chemistry laboratory practices" focused on the need of students to experience theory with practice, that is, to carry out chemistry laboratory practices through the use of a complementary resource which is a virtual simulator. Therefore, this research is developed through a mixed approach, which has qualitative and quantitative aspects that allowed to know the level of acceptance and opinions of those involved, for this purpose they were applied surveys to students and interviews to teachers of first general baccalaureate level of Unidad Educativa Tulcán. The theoretical framework highlights the virtualization techniques and the most effective tools for the development of the virtual simulator. The discussion of the research background highlighted the relevance of the use of virtual simulators in the educational environment to strengthen knowledge and provide an alternative to traditional laboratory practices that focus on the development of theoretical knowledge, so this work contributes to generate a tool that becomes a valuable resource for educators and students that allows them to explore and practice various experiments without restriction to material resources. In conclusion, this study shows the feasibility and relevance of the virtual simulator to enrich chemistry education. The simulator complements the educational experience, allowing online laboratory practices that encourage exploration and meaningful learning without resource constraints. It is expected that this tool will contribute to improve students' interest and participation in learning Chemistry which provides an educational, enriching and accessible experience.

Keywords: Chemistry laboratory, laboratory practices, simulator, simulation, Modeling, Simulation, virtual simulator, non-immersion simulator, virtualization techniques.

INTRODUCCIÓN

Las prácticas de laboratorio en el área de química presentan diversas formas para ser realizadas, ya sea por medio de informes, sustentación teórica, así como también la realización en un laboratorio especializado en el área o un entorno con los materiales adecuados para la práctica a realizar siendo este el caso de las unidades educativas.

El desaprovechamiento de un simulador virtual provoca que se manejen de manera manual las prácticas de laboratorio de química, por los estudiantes de primero de bachillerato general de la Unidad Educativa Tulcán en el año 2022.

Actualmente la tecnología se está convirtiendo en una manera útil en el entorno de enseñanza aprendizaje, el uso de simuladores en distintas prácticas comienza en la segunda mitad del siglo XX, estos han tenido un crecimiento alrededor del mundo tanto así, que en 2016 ya existían alrededor de 500 donde más del 50% era dedicado a la enseñanza de algo en específico.

La presente investigación tuvo como objetivo principal Desarrollar un simulador virtual para el desarrollo de prácticas para laboratorio de Química, es así que se plantearon herramientas de virtualización necesarias para el desarrollo del simulador tales como: Unity Hub, C#, y Blender para el desarrollo del simulador virtual de química debido a su combinación de capacidades 3D avanzadas, facilidad de uso, amplia comunidad y soporte de recursos, presentan la mejor combinación de características y flexibilidad para el desarrollo efectivo del simulador de química.

A medida que avanzó la investigación en el capítulo cuatro se reflejó, el estudio de factibilidad técnica, el cual contiene los distintos componentes lógicos y físicos, el estudio de factibilidad económica de los costos de hardware, software y talento humano, factibilidad operativa que incluye la situación actual y la situación adecuada para el desarrollo del simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química. Por otro lado, entre las técnicas de simulación resalta la técnica de Simulación Virtual por su capacidad de reproducir prácticas de laboratorio de química de manera segura y flexible, brindando retroalimentación inmediata y sin la necesidad de recursos físicos. Si bien otras tecnologías ofrecen características únicas, la Simulación Virtual parece ser la más adecuada para proporcionar una experiencia realista y educativa en el contexto específico de la investigación propuesta

La investigación cuenta con un enfoque mixto en el cual se presentan aspectos cualitativos y cuantitativos en cuanto al nivel de aceptación del desarrollo de un simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química y aspectos cualitativos en cuanto a las opiniones y puntos de vista de los involucrados en la investigación, la investigación se fundamentó en investigación bibliográfica para la búsqueda de información, investigación descriptiva para la descripción de características del objeto de estudio, investigación aplicada, ya que se tomó el conocimiento investigado como fuente para la aplicación de dichos conocimientos, investigación de campo debido a que se considera información relevante a los datos obtenidos a través de encuestas y entrevistas. La idea a defender de la investigación busca el desarrollo de un simulador virtual para los estudiantes de primero de bachillerato de la unidad educativa Tulcán, de tal forma en la que se permita el uso de herramientas de apoyo como complementación a las prácticas de laboratorio.

Para la obtención de información se hizo uso de métodos los cuales son: método inductivo en el cual permite indagar acerca de temas relacionados con el desarrollo de simuladores enfocados a prácticas de laboratorio de Química, método deductivo este permitió recopilar información que sustente las variables objeto de estudio, así también tenemos al método analítico el cual se definen técnicas e instrumentos que sean relevantes para la recolección de datos y elaboración de conclusiones y recomendaciones para la investigación.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de investigación se hizo uso de la encuesta como herramienta flexible en la que se tomó a la población total de los estudiantes pertenecientes al primer nivel de bachillerato de la unidad educativa Tulcán, por otro lado, se tomó la entrevista, ya que posibilitó la interacción oral de los involucrados directos a la docencia de la materia de química.

Los resultados obtenidos en el censo aplicado a la población total de estudiantes obtuvieron una respuesta favorable en la aceptación del desarrollo de un simulador para la realización de prácticas de laboratorio de química, por otro lado, en la entrevista con el docente encargado del laboratorio de química, se manifestaron opiniones acerca de la aceptación, beneficios, necesidades y opiniones relevantes acerca del tema de investigación.

Para el desarrollo del simulador virtual como herramienta de apoyo se planteó un estudio de factibilidad en el cual se contrasta a la organización con su valor

institucional, así también la factibilidad técnica que toma en cuenta los recursos en software y hardware necesarios, por otro lado, tenemos a la facilidad económica que se divide en costos en hardware y software.

El desarrollo del simulador virtual hizo uso de la metodología XP la cual contó con diferentes fases tales como: planificación en la cual se establecieron los actores principales y sus roles en el proyecto, se definió al simulador por diferentes módulos, se elaboraron las historias de usuario y las tareas de ingeniería, así como la estimación de tareas de usuario, plan de entrega del proyecto.

Por otro lado, tenemos a la fase de diseño en la que se definieron prototipos para que se modifiquen de acuerdo con la fase anterior, de tal forma en la que cada módulo se vea representado en casos de uso, posteriormente en la fase de codificación se modificaron los prototipos para que se adecuen a las historias de usuario y tareas de ingeniería. La última fase para el desarrollo del proyecto fue la fase de pruebas en la que se puso en funcionamiento al simulador en ambientes específicos para evaluar su funcionamiento.

El simulador virtual "VIRTUAL CHEMIST" es una herramienta desarrollada en Unity y está enfocado en el desarrollo de prácticas de laboratorio de química. A continuación, se presenta un resumen de sus características: Semi inmersivo, lo que significa que ofrece una experiencia interactiva que involucra a los usuarios en cierta medida en el entorno de laboratorio virtual, Licenciamiento Gratuito, compatible con Windows y Linux, lo que amplía su alcance a una variedad de sistemas operativos.

El presente estudio se centró en examinar las actividades de laboratorio en el campo de la química y proponer una solución basada en el empleo de simuladores virtuales como recurso complementario para facilitar el desarrollo de dichas actividades. Con este fin, se recolectaron datos mediante encuestas y entrevistas llevadas a cabo con estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Tulcán.

I. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las prácticas de laboratorio en el área de química presentan diversas formas para ser realizadas, ya sea por medio de informes, sustentación teórica, así como también la realización en un laboratorio especializado en el área o un entorno con los materiales adecuados para la práctica a realizar siendo este el caso de las unidades educativas. “Las prácticas de laboratorio son imprescindibles en los planes de estudio de determinadas titulaciones, en especial en las ramas de conocimiento de ciencias e ingeniería y arquitectura.” (Melían & Dunia, 2022), todos los estudiantes a nivel de bachillerato pasan por materias como química y física, las mismas que tienen un componente teórico y un componente práctico, donde los docentes presentan el inconveniente de evitar o excluir distintas prácticas por su difícil realización ya sea por escasez de materiales físicos o por lo peligrosos que pueden ser realizar algunas prácticas, a pesar de que países del primer mundo puedan realizar prácticas más complejas aun así se ven limitados por el peligro que pueden presentar las prácticas más peligrosas ya que pueden usar distintos materiales que son delicados de manipular. La experimentación en laboratorios son una gran oportunidad en la cual el estudiante comprueba aquellos conceptos teóricos recibidos y retenidos en el aula de clases, de esta forma estas prácticas constituyen el primer contacto con la realidad. (Reyes Aguilera, 2020)

“Con la simulación, los estudiantes pueden tener exposición a casi cualquier escenario, las veces que sean necesarias, sin consecuencias negativas” (Salirrosas, 2022), de este modo gracias a el uso de programas de simulación se pretende imitar distintas situaciones o entornos de la realidad para que el usuario adquiera conocimiento, alrededor de diferentes escenarios, es así que en diferentes instituciones se hace uso de un simulador virtual para distintas áreas, dependiendo de la necesidad de la institución o del estudiante, de este modo las instituciones buscan abarcar todos los temas a tratar, de tal modo que se genere una experiencia en un escenario seguro y manipulable, sin riesgo en el uso de diferentes materiales o sustancias utilizadas por los estudiantes.

“En la actualidad, la investigación en simulación en Latinoamérica está en un estado incipiente.” (Corvetto & Rubio, 2019), esto dicho en el 2019, en la actualidad se trata de empujar en esta área generando grupos, reuniones dadas en la Federación Latinoamericana de Simulación (FLASIC), el interés en esta área va hasta los docentes

para realizar investigaciones sobre el tema, dando así que distintos trabajos se recibieran de distintas partes de Latinoamérica como lo es, con alrededor de 70 trabajos de Brasil desde el 2011, 70 de Costa Rica en 2013, 127 que provinieron de Chile en 2015 y 215 de investigaciones de Argentina en el 2017, teniendo que la simulación es un área que todavía puede abarcar mucho tanto para crear y crecer en el ámbito, antiguamente la única forma de ver resultados de simulación de trabajos o publicaciones eran únicamente en inglés actualmente ya no es necesario ya que se han propagado en toda Latinoamérica diversas investigaciones en el tema también de implementaciones en áreas importante, los simuladores más implementados son los de salud.

La Universidad Tamaulipeca en el área del Bachillerato informático económico administrativo se presentó la necesidad de incrementar el uso de 18 simuladores educativos que le permiten al alumno desarrollar competencias necesarias para su aprendizaje significativo que lo llevan a la realización de prácticas académicas necesarias en la simulación del campo laboral que se requiere actualmente. (Espinosa Cárdenas & Hernández Martínez, 2021)

A nivel de Ecuador los simuladores educativos son contados y bastante restringidos para el área de química, donde en las unidades educativas las prácticas se las manejan de una manera tradicional que consta solo de una parte teórica dictada en el aula y una práctica en un laboratorio que puede ser limitada por la carencia de materiales o peligro que puede llevar a realizarla.

"Se deduce que la insuficiente asimilación de los conceptos de química, las dificultades en la resolución de ejercicios, y el escaso interés que muestran los estudiantes por aprender o conocer diferentes contenidos, son conflictos que enfrentan los maestros en el ambiente formativo debido a la forma tradicional que se imparte." (Arroba Arroba, 2021)

Actualmente el desarrollo de las diferentes prácticas en cualquier área se ha vuelto monótono donde se busca una alternativa a la enseñanza actual por lo menos cuando se habla del bachillerato ya sea por la escasez de materiales físicos o el interés de los estudiantes incluso por omitir debido a su complejidad que pueden mostrar también mencionando el peligro de algunas de las prácticas.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El desaprovechamiento de un simulador virtual provoca que se manejen de manera manual las prácticas de laboratorio de química, por los estudiantes de primero de bachillerato general de la Unidad Educativa Tulcán en el año 2022.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Actualmente la tecnología se está convirtiendo en una manera útil en el entorno de enseñanza aprendizaje, el uso de simuladores en distintas prácticas comienza en la segunda mitad del siglo XX, estos han tenido un crecimiento alrededor del mundo tanto así, que en 2016 ya existían alrededor de 500 donde más del 50% era dedicado a la enseñanza de algo en específico. "La utilización de materiales didácticos el empleo de las TIC ofrece un mejor rendimiento que únicamente la explicación teórica clásica del profesor y, por tanto, los simuladores virtuales contribuyen de manera positiva en el proceso de aprendizaje de los alumnos." (Byron Parrales & del Carmen Pérez, 2020), de tal manera que en la presente investigación se pretendió utilizar material didáctico para mejorar el potencial de los estudiantes en el área de química, sin mencionar que implementar herramientas de virtualización para mejorar el entendimiento de los alumnos igualmente de que este reflejara un mejor manejo de las prácticas que se consideran complejas.

"La aplicación de simuladores PhET conlleva a mejorar los procesos de aprendizaje y se ajusta a lo que enseña el docente, siendo eficaz para las demostraciones en vivo y el desarrollo científico de los estudiantes." (Carrión Paredes, García Herrera, & Erazo Álvarez, 2020)

Por lo tanto, las distintas herramientas de simulación son recursos didácticos efectivos para diferentes disciplinas, debido al gran potencial que han alcanzado y el que pueden alcanzar según el pasar del tiempo, cuando se requiere según el entorno requeridos, ya que, presenta la interacción de lo real con lo experimental, sumado a esto el desarrollo de un ambiente seguro que se maneja sin mencionar que los cursos dejan de ser un problema.

"Los simuladores virtuales son una herramienta tecnológica eficaz, siendo trascendental su aplicación en asignaturas experimentales como química, que mediante su uso despiertan el interés del educando y el desarrollo del pensamiento científico." (Espinosa Cárdenas & Hernández Martínez, 2021)

Es así como se presentan este tipo de herramientas para el aprendizaje, se puede ver una aceptación de parte de los estudiantes por el hecho de realizar diversas prácticas que no pueden ejecutarse, así también los docentes podrían abarcar temas a ampliarse e incluso beneficiarse ya que no necesitar de muchas herramientas físicas.

El simulador no solo será una manera de realizar las prácticas de laboratorio, esto también servirá como medida de no perder la clase ante cualquier circunstancia de fuerza mayor, así no retrasando el conocimiento de los estudiantes y el cumplimiento de la guía de los docentes.

El beneficio de esto no solo abarca a los estudiantes, también al docente del laboratorio de química para realizar las distintas prácticas sin complicaciones, los docentes de química se ven beneficiados sabiendo que la teoría aplicada en el aula puede darse en el laboratorio y la última parte beneficiada es la institución, consiguiendo la atención de los estudiantes de una forma diferente.

Con esto se puede definir que el conocimiento de los estudiantes mejorara usando un simulador virtual en las prácticas de laboratorio, por su uso diferente y dinámico, asegurando mejora en el rendimiento académico del estudiante para su beneficio.

1.4 OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un simulador virtual para el desarrollo de prácticas para laboratorio de Química

1.4.2 Objetivos específicos

- Fundamentar bibliográficamente los conocimientos necesarios para la construcción de un simulador virtual y los procesos de prácticas de laboratorio.
- Analizar técnicas y tecnologías de virtualización usadas en el desarrollo de simuladores virtuales, las cuales permitan la determinación de las simulaciones que se puedan realizar.
- Proponer una solución basada en simuladores virtuales, como una herramienta de apoyo para el desarrollo de prácticas de laboratorio del área de Química.

1.4.3 Preguntas de investigación

- ¿Obtener información sobre la creación de un simulador virtual para prácticas de laboratorio permitió la elaboración del marco metodológico?

- ¿Es posible determinar técnicas para el desarrollo del diseño de simuladores virtuales?
- ¿Qué herramientas se podrían proponer como apoyo para las prácticas de laboratorio de Química?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación "Simuladores virtuales PhET asociados a las clases experimentales para la comprensión de las representaciones del concepto de Soluciones Químicas en estudiantes de media académica" (Pacheco Aguilar, 2010), se presenta como objetivo el análisis de los simuladores con el aprendizaje experimental en soluciones químicas para los estudiantes de educación media y como se ve la experiencia de los mismos y el interés por este tipo de tecnologías, donde se propuso los simuladores como medio para fortalecer las prácticas experimentales a las soluciones químicas que están estrechamente relacionados con las prácticas de laboratorio, y el uso de los mismos como un medio didáctico se ve mejorado gracias a los simuladores también de demuestra la importancia de su aplicaciones, donde se demuestra el interés y aceptación de los alumnos así con diversas pruebas finales se probó que el simulador ayuda a mejorar el conocimiento de los estudiantes en el área de química así teniendo.

"CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA" (Mena Alvarado, 2021), en esta investigación de posgrado se trató el tema de la aplicación de un laboratorio virtual para física y química para los estudiantes de bachillerato para mejorar e incentivar su estudio en estas áreas, desde el uso de los simuladores Chemlab o Modellus se observó el fortalecimiento de conocimientos igualmente de un interés más alto de parte de los estudiantes hacia las respectivas materias.

Se cita sobre la implementación de simuladores interactivos para la enseñanza de diferentes temas complejos y si la experiencia del aprendizaje se vería afectada de forma positiva gracias a estos, son las dos preguntas a responder en la tesis "Towards the Use of Interactive Simulation for Effective e-Learning in University Classroom Environment" (Ameerbakhsh, 2018), donde se apreció que la simulación y el e-learning están relacionados para el aprendizaje dentro de un entorno educativo, el éxito radica en la simulación que experimentaron los alumnos gracias a las

características interactivas que presento también en su uso que fue fácil para todos los que lo probaron.

El simulador para mineralúrgicos tratado en el trabajo "DESARROLLO DE UN SIMULADOR PARA PROCESOS MINERALÚRGICOS" (Fuertes Ortiz, 2008), para la comprensión distintos fenómenos que ocurre en mineralúrgicos, donde muchas situaciones requieren un trato por ordenador por su dificultad, donde se da detalles de los sistemas para obtener un resultado, de esta forma se evidencia que un simulador es necesario al momento de querer realizar distintos trabajos que requieran un esfuerzo mayor, siempre y cuando se den los datos necesarios y se investigue que se necesita implementar para el correcto funcionamiento del simulador.

Se desarrollo un simulador para el área de química en el trabajo "MODELACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS DE TRASFERENCIA DE MASA EN INGENIERÍA QUÍMICA. (CASTILLO ROGEL, RAMÍREZ GARCÍA, & SIGÜENZA FLORES, 2019)", donde se ve la importancia por ser una herramienta de apoyo para los temas que se tratan en química durante las clases ayudando con el tema de sustancia, para un manejo más fácil y un aprendizaje más llamativo y didáctico donde se puede manejar todo tipo de situaciones no limitando a las obtenidas en un laboratorio físico.

La forma actual de interacción de los estudiantes con las prácticas de laboratorio se ven limitadas en la actualidad como se dice en "The Use of Virtual Reality in A Chemistry Lab and Its Impact on Students' Self-Efficacy, Interest, Self-Concept and Laboratory Anxiety" (The Use of Virtual Reality in A Chemistry Lab and Its Impact on Students' Self-Efficacy, Interest, Self-Concept and Laboratory Anxiety, 2022), donde se enfoca en la autonomía de los estudiantes para realizar las prácticas de laboratorio así dando que el trabajar con un simulador o entorno simulado estimula a los estudiantes a su autonomía para prender y de un incremento en su interés por este tipo de técnicas de enseñanzas.

Se analizo las prácticas de laboratorio en "Prácticas de laboratorio en la formación a distancia: un caso práctico" (Dunia & Pulido Melián, 2020), donde se trabajó como objetivo el desarrollar prácticas de laboratorio en sus respectivos cases de manera casera, se recalca que el desarrollo de las prácticas de laboratorio son base para los estudios para favorecer al estudiante que se orientan a por medios didácticos como lo es el manejar en primera mano las herramientas, y su formato presencial la

importancia de los resultados que se obtengan. Las prácticas de laboratorio son donde le estudiante verifica sus conocimientos aprendidos.

Se establece que se quiere definir un cambio a las prácticas tradicionales para que se puedan realizar a distancia, conocer el nivel de aceptación de los estudiantes, ayudándose con laboratorios virtuales con el uso de herramientas o videos explicativos, sin tener que abandonar la opción presencial por lo que otorga al estudiante en este caso habilidades para moverse en el laboratorio.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Simulador virtual

2.2.1.1 Realidad virtual

“Describe al conjunto de tecnologías inmersivas que buscan posicionar al usuario dentro de entornos virtuales simulados por ordenador.” (Realidad Virtual, ¿qué es y qué aplicaciones tiene?, 2021)

Tecnología que tiene como objetivo tener la mayor inmersión para el usuario donde se ve relacionado a mayor inmersión es necesario mayores componentes tecnológicos. Esta tecnología ha avanzado tanto que ya es requisito tener dispositivos adicionales como lo son los lentes de RV, usados para ciertos tipos de simuladores mayormente enfocados al entretenimiento o simulación de transporte.

2.2.1.2 Simulación

“En términos generales la palabra es utilizada para indicar la actuación o imitación realizada por una persona o animal con la finalidad de engañar o representar que se realiza una actividad.” (Rodríguez, 2021)

Es la diferente manera de obtener los movimientos del usuario en la vida real para transferirlos de manera virtual, no es necesario que los movimientos sean acordes a la realidad pueden adaptarse dependiendo el medio que se use para transmitirlos ya sea por teclado y ratón o diferentes dispositivos de detección de movimiento.

Esto también se puede ver como recreaciones de diferentes escenarios para la demostración de un objetivo específico donde la enseñanza y también el aprendizaje se ven involucrados.

2.2.1.3 Entorno virtual

En un entorno virtual es un aporte que mejora la calidad y también la variedad en la enseñanza-aprendizaje que es un mejor método que el tradicional, así teniendo

un soporte a la educación para los estudiantes, muchas de las instituciones se vieron en necesidad de la implementación de esto (Pastora Alejo & Fuentes Aparicio, 2020)

Toda la configuración de forma estética ya sea la geometría y parámetros de forma estática en un entorno. Donde se tomó los aspectos más importantes de la realidad para transformarlos a una manera digital para crear de una manera coherente un espacio donde el usuario se sienta cómodo o un ambiente familiar para realizar diferentes acciones.

Es la creación lo más fiel posible a su alrededor, este entorno es estático y se usa la realidad virtual para tener la experiencia completa de ese entorno.

2.2.1.4 Persona-ordenador

“Interacción persona-ordenador se pone de manifiesto la necesidad de conseguir una interfaz de usuario adecuada, de manera que se puedan llevar a cabo las tareas para las que se ha diseñado la aplicación con facilidad.” (Penichet, Marco, Lozano, & Garrido, 2018)

La interacción es ver como el usuario se desarrolla en el entorno creado y ver sus respuestas o como interactúa, dependiendo en donde este el usuario, esto se puede ver en muchos simuladores de aprendizaje como lo es el de conducción donde el usuario está en un entorno conocido donde tiene que lograr un objetivo en ese ejemplo el de lograr conducir mediante la interacción del usuario y el ordenador muchas veces siendo utilizados herramientas intermedias comúnmente el ratón y teclado, pero en otros se puede utilizar lentes de VR, controles, controles en forma de volantes y pedales.

Significa que es un tipo de simulador donde el usuario está dentro de un ambiente específico donde se responde de manera lógica para lograr un aprendizaje.

La interacción es ver como el usuario se desarrolla en el entorno creado y ver sus respuestas.

2.2.1.5 Por ordenador

“La simulación permite analizar el escenario de interés a través de representaciones reducidas de la realidad, denominan modelos. La aplicación de la simulación para dilucidar cuestiones probabilísticas consiste en utilizar datos ya conocidos y en base a varias hipótesis.” (Ignacio Martín, Fernando Ariel, Octavio Mauro, & Gastón, 2018)

Este tipo de simuladores no requiere una interacción, ya que dependiendo el tipo de entrada que se le dé al programa que se definen con reglas de decisión y así obteniendo una salida, se usa para responder sistemas con distintos tipos de probabilidad.

Este tipo de simulación es el responsable de contestar la pregunta de ¿Qué pasaría si...?, y la simulación se realiza para responder esa pregunta lo más lógica posible poniendo los parámetros necesarios para replicarlo, usado comúnmente para cuando no es experimental cuando se trata de descomponerlo y evaluar parte por parte con resultados aproximados.

2.2.1.6 Simulación sin inmersión

"Sistemas no inmersivos que presentan el entorno digital en la pantalla de un ordenador. El usuario puede interactuar y desplazarse por él... Algunos videojuegos demuestran cómo puede conseguirse una sensación de inmersión psicológica aun cuando no exista inmersión sensorial completa" (González Barona & Ortiz Guarín, 2022)

Siendo el ambiente virtual generado por ordenador siendo el medio para la interacción el teclado y ratón ya que sin inmersión se propone como un simulador que tiene una experiencia que reemplace la realidad y tampoco es necesario el uso de aparatos externos como pueden ser los lentes de realidad aumentada, aquí se trata de generar un ambiente o entorno lo más fiel posible, la gran diferencia es que utiliza únicamente los componentes de una computadora con sus componentes básicos que son el teclado y ratón y su principal forma de verlo siendo una pantalla de escritorio por el bajo costo que representa ya no tener que adquirir dispositivos extras sin mencionar de la accesibilidad para los usuarios.

2.2.1.7 Lenguajes de programación

"Un lenguaje de programación es un sistema que nos permite 'comunicarnos' con una máquina o equipo informático, es decir, 'lenguaje' es el sistema de comunicación y 'programación' es el procedimiento de escritura del código fuente de un software o programa." (edix, 2021)

De una manera simple y directa los lenguajes de programación son la forma de interacción para poder expresarle a la computadora de que haga lo que queremos que realice ósea que son una conjunto de instrucciones dadas por una persona para la creación de distintos algoritmos para un comportamiento ya sea físico o lógico que

realizara un computador compuestos por distintos símbolos y caracteres también reglas, de una forma más formal sería que, una estructura de un sistema de notación una acción a realizar que sea legible tanto para la computadora y la persona.

Estos proporcionan diferentes ventajas como son:

- Facilita la lectura del programa.
- Disminución de errores por la comunicación entre humano y ordenador.
- La facilidad de encontrar errores.

2.2.1.8 Modelado 3D

Es la técnica que se usa para crear formas en tercera dimensión a través de programas instalados en una computadora. De cierta forma, el modelado 3D se asemeja al trabajo que hace un tallador o un escultor cuando está construyendo una obra. (Arcux & Quispe, 2020)

Son todas las imágenes en tercera dimensión que se los realiza por medio de programas como puede ser Blender, usado para la creación de los distintos modelos necesarios para recrear el ambiente y entorno del laboratorio de química para así lograr realizar las prácticas de una manera fácil y adecuada siendo fáciles de reconocer para el estudiante, tratando de ser lo más fiel posible a las herramientas e instrumentos que se dispone en el laboratorio físico de la unidad educativa Tulcán o herramientas que se asemejen a la realidad para su fácil localización.

2.2.1.9 Unity

“Entorno de desarrollo utilizado para la creación de videojuegos tanto en 3D como 2D, el cual va puede ser publicado en diferentes plataformas como PC y sus diferentes sistemas operativos Windows, Mac o Linux, móviles o consolas” (Unity Technologies, 2023)

Siendo el motor gráfico para el desarrollo tanto en 2D como 3D en tiempo real para videojuegos multiplataformas con acceso a diferentes librerías y de recursos que pueden ser gratuitos o de pago y de distinta calidad que se encuentran de manera fácil en el apartado de **Unity Asset Store**, se trabajó con la opción de 3D, que con su interfaz fácil de entender y su gran soporte ayuda a la creación de cualquier proyecto, donde se concretó en el desarrollo del simulador virtual **Virtual Chemist**, se utilizó la versión 2021.3.24f y 2022.3.21 para la versión de Windows y Linux respectivamente, una de las mejores funciones que se puede trabajar en Unity es la ejecución interna del proyecto para tener una previsualización de cómo va quedando el

proyecto aunque siempre toca tener un cuenta que puede varias a como se puede ver una vez que se exporte, con su licencia gratuita ya que este se considera un proyecto independiente alejado de un producto de compañía por lo que se usa el plan de Unity personal por lo que no se genera ingresos superiores a 100 mil dólares, esto lleva a que en todo proyecto re4añizado en Unity tenga la marca de agua de Unity al principio del proyecto y distintas limitaciones que los planes pagados tienen añadidos.

Uno de los más grandes inconvenientes de trabajar un Unity son los recursos de hardware que necesita para trabajar en un entorno 3D además de la limitación a los dispositivos que pueden ejecutar el proyecto, costos adicionales que puede presentar Unity que no solo son parte de los planes también diferentes accesorios o assets que se pueden necesitar hechos por la comunidad que son de pago para su uso.

2.2.1.10 Lenguaje C#

C# el lenguaje de programación basado en objetos que se enfoca en la protección de tipos y brinda la posibilidad a los desarrolladores crear una amplia variedad de aplicaciones orientadas a componentes y orientadas a objetos. C# proporciona construcciones de lenguaje que admiten directamente estos conceptos, lo que lo convierte en un lenguaje natural para crear y usar componentes de programación. (Microsoft, 2023)

El lenguaje C# es el lenguaje primordial para la programación dentro de Unity, donde todo lo programable se encuentra en archivos llamados scripts donde se establecerá la conducta que se añaden al entorno o los objetos para darles una función específica donde pueden ser creados desde la base o usar código pre-hecho, donde se usaron para dar funcionalidad a todo el proyecto proporcionando las físicas necesarias para los objetos a manipular, eventos que van a transcurrir apenas se ingrese a una escena en específico, la detección y desactivación de objetos y de colisiones que puedan presentar, también variables internas que nos servirá para tener estados que nos ayudaran a mantener todo en orden y funcione correctamente incluso utilizarlas o manipularlas para poder ser usadas en otro momento incluso en otras escenas para el usuario.

Gracias a el uso de C# en Unity se puede crear juegos interactivos, gracias a este lenguaje se puede visualizar errores a tiempo real que aparecen en forma de

mensajes en la consola de Unity incluso como un archivo de **Debug.Log**, es importante destacar la interfaz gráfica que se presenta en Unity que por cada objeto o implemento que se agrega a la escena tenga configuración propia, componentes y propiedades que se pueden modificar a tiempo real y que se pueden añadir ya sean scripts u otros elementos que sean compatibles.

2.2.1.11 Unity Asset Store

“Los assets es una representación de cualquier elemento que puede utilizar en su proyecto. Un activo puede provenir de un archivo creado fuera de Unity, como un modelo 3D, un archivo de audio o una imagen. Puede crear algunos tipos de activos en Unity, como ProBuilder Mesh, Animator Controller, Audio Mixer o Render Texture.” (Unity Technologies, 2019)

La Unity Asset Store alberga una biblioteca cada vez mayor de activos(assets) tanto comerciales y gratuitos creados por Unity Technologies como por miembros de la comunidad. Hay disponible una amplia variedad de assets, que van, desde texturas, modelos y animaciones, hasta ejemplos de proyectos completos y tutoriales y así como extensiones entre otros. (Unity Technologies, 2023)

Es la opción más factible para tener componentes adicionales para cualquier proyecto, se lo puede definir de una manera fácil como una tienda autorizada por Unity donde tanto la Unity Technologies y los usuarios pueden subir contenido para otros usuarios que pueden ser de acceso gratuito o de pago, para poder usar cualquier tipo de asset ya sea pago o libre se puede usar el acceso desde cualquier navegador entrando a su página oficial que es la primera opción si se busca “**Unity Asset Store**” donde para poder transferirlo a nuestro Unity se tiene que iniciar sesión y agregarlos, y por medio de Unity directamente donde tiene un apartado específico que funciona de igual manera siendo más eficiente en relación de tiempo, cualquiera de las opciones es válida y no tienen puntos negativos para preferir uno sobre el otro.

En cuanto a los assets gratuitos, aunque no es frecuente toca tener en consideración que por ser de uso libre pueden tener restricciones de licenciamiento para su venta o requieran de agradecimientos, esto en los assets pagados no pasa.

2.2.1.12 Visual Studio 2022

“Visual Studio es el mejor IDE para crear aplicaciones multiplataforma ricas y hermosas para Windows, Mac, Linux, iOS y Android. Cree aplicaciones cliente con muchas tecnologías como WinForms, WPF, WinUI, MAUI o Xamarin.” (Microsoft, 2023)

La combinación del entorno de Visual Studio desarrollado por Microsoft junto con Unity son las herramientas principales para la creación de videojuegos, para la creación del simulador virtual donde el Unity es todo el proceso del entorno y el Visual Studio para todo lo que es referente a código, al usar Unity se trabaja con el IDE para la creación y edición de scripts que utilizó con el lenguaje C#, donde son muy compatibles para que el desarrollador tenga una experiencia amigable y sin complicaciones.

Todo cambio que se realicen en los scripts de Unity mediante Visual Studio se reflejará a tiempo real en el entorno de Unity, no solo con esto al editar códigos en Visual Studio se tendrá una capa extra de visualización de errores ya que cuenta con distintas formas de identificarlos señalando errores de sintaxis o de incompatibilidad de código incluso haciendo que el código no se guarde en el script para que no afecte de manera negativa al entorno de Unity.

La factibilidad del uso de estas dos herramientas recae en la integración perfecta que tiene una con la otra, que presenta la compatibilidad con el lenguaje C#, la depuración para poder detectar errores al instante, además que las dos tienen una gran comunidad para apoyar a los desarrolladores con diversas herramientas, extensiones, documentación y tutoriales.

La negativa de estos es similares a las del entorno de Unity por su curva de aprendizaje, el uso de recursos de la maquina que pueden llegar a necesitar una cantidad considerable de memoria RAM y procesamiento, las versiones de paga que presenta también Visual Studio, la complejidad que se presenta al realizar proyectos grandes y uno de los errores más comunes puede ser por la incompatibilidad que se presenta entre versiones de Visual Studio y Unity teniendo que trabajar en versiones no muy alejadas para evitar problemas a futuro.

2.2.2 Prácticas de laboratorio de química

2.2.2.1 Prácticas de laboratorio

“Son un sistema de calidad que abarca el proceso organizativo y las condiciones en las que se planifican, realizan, supervisan, registran, notifican y archivan los estudios de laboratorio” (safetyculture, 2022)

Es la medida teórica donde se describe todo el procedimiento que se realiza en una práctica que se realice en algún laboratorio, donde se redacta lo realizado por el estudiante para demostrar los conocimientos y la actuación del estudiante durante la práctica.

Siendo notas de los estudiantes para ver como trabajaron individualmente en dichas prácticas que serán útiles para diferentes situaciones como la comparación o reproducción y verificación que ayuda a futuros experimentadores tengan un guía de cómo es la práctica por realizar, además del resultado que se obtiene pudiendo ser útiles para su posterior análisis.

2.2.2.2 Laboratorio de química

“Un laboratorio es un espacio equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones, estudios y prácticas de carácter científico, técnico o tecnológico.” (Tecnilab, 2021)

En forma general los laboratorios son una base fundamental para la educación en el área científica, siendo una manera de que los estudiantes estén en contacto con el trabajo experimental donde se quiere que los alumnos generen interés, observaciones y fomentar la investigación, en el cual se van a poder demostrar los conocimientos adquiridos durante sus clases conceptuales, así pudiendo identificar un entorno especializado en el área de química y todos sus componentes para poder realizar distintas actividades.

Algunas de las cosas que se pueden realizar en el laboratorio de química son:

- La experimentación de mezclas
- Identificación de sustancias
- Técnicas de laboratorio básicas

2.2.2.3 Recursos didácticos

“Los Recursos Didácticos son herramientas de suma trascendencia, que facilitan y contribuyen el proceso de enseñanza aprendizaje, cuyo objetivo de su uso es hacer más claros y disponibles los contenidos.” (Colcha del Pilar, 2022)

Siendo los recursos físicos que se encuentran dentro del laboratorio para la realización de las prácticas y así completarlas, ayudando al proceso de aprendizaje haciéndolo de una manera más didáctica entre el estudiante y su ambiente.

2.2.3 metodología XP

La programación extrema (XP por las siglas en inglés) es un proceso ágil de desarrollo de software, enfocada a las buenas prácticas de codificación, una clara comunicación y al trabajo en equipo. Está concebida para proyectos medianos y pequeños donde los requisitos son cambiantes. Por lo tanto, tiene una serie de reglas y recomendaciones que se pueden dividir en planeación y gestión, diseño, codificación, y pruebas para producir un software. (Ramírez Bedoya, Branch Bedoya, & Jiménez Builes, 2019)

La metodología Extreme Programming es una de las mejores metodologías ágiles donde se prioriza la adaptación de lo que puede seguir y de tener un plan guía bien estructurado a esto se le puede denominar de forma sencilla de prueba y error, aquí el principal aportador será a quien va dirigido ósea al cliente, destacado por que se trabaja en parejas, donde se trabajara con un ciclo que avanzara hasta la que el software se pueda entregar.

Esta metodología presenta valores a seguir para un desarrollo fundamental en el software.

- Comunicación, que debe ser constante entre todos los participantes incluyendo tanto a desarrolladores como cliente al que se le entregara y los usuarios destinados, clave para comprender los requisitos y poder tener una retroalimentación continua.
- Simplicidad, refiriéndose a que se debe priorizar un modelo simple pero eficaz del software, el que siempre buscara dar una solución simple pero refinado evitando los obstáculos innecesaria.
- Retroalimentación, donde se obtiene gracias a la realización de pruebas o test constantes y revisiones del programa desarrollándose para saber que este

yendo en un buen camino y si no es así corregir rápidamente los errores o problemas presentes, así cumplir con las expectativas del cliente.

- Valentía, siendo arriesgado en decisiones siempre y cuando sea por el bien del proyecto, estando abierto a cambios drásticos ya sea de diseño o funcionalidad incluso de su implementación siempre que sea necesario.
- Respeto, algo que siempre debe existir en el ambiente laboral de los miembros del equipo, donde se define fortalezas y debilidades para saber el valor que puede contribuir al desarrollo del proyecto.

La metodología XP presenta su enfoque iterativo que no sigue una estructura definida existen actividades que se llevan a cabo durante toda la ejecución del proyecto.

- Exploración, siendo la fase inicial donde interactuar los desarrolladores y el cliente para determinar lo necesario y los requisitos del sistema, definiendo los objetivos y definiendo como deberá ser el proyecto.
- Planificación, donde se trabaja en los tiempos que puede llegar a tener las iteraciones y tareas que cada miembro deberá cumplir también de ir definiendo los recursos necesarios que se utilizaran.
- Diseño, se definen como va a quedar el software con sus funcionalidades específicas, y como deben interactuar entre sí, básicamente sería un crear un diseño simple y funcional se le denomina prototipo para demostración al cliente.
- Codificación, aquí se empieza a realizar la programación de la lógica y las funcionalidades que se define en las historias del usuario, en la metodología XP se sigue la programación en parejas (Pair Programming), para dar retroalimentación uno al otro aumentando la calidad y fortaleciendo el aprendizaje del equipo.
- Pruebas, fase donde se generan tests de lo que se tanga que sirve para generar aportes, aprobación u observaciones, estas pruebas pueden ser tanto unitarios, de integración o aceptación así garantizando que se esté cumpliendo con lo ya establecido o en su contrario estar a tiempo para realizar correcciones.
- Retroalimentación, la que se busca continuamente con las pruebas que se hacen con el cliente y usuarios, con las críticas y comentarios para el cumplimiento de las expectativas.

- Lanzamiento, donde ha pasado por todo lo anterior y está listo para ser entregado al cliente y ser utilizado por los usuarios.

Existen roles a cumplir dentro de la metodología y son los siguientes:

- Programadores, responsables de escribir todo el código para que funcione el software.
- Cliente, responsable con el que se trabaja para definir los requisitos que debe cumplir el producto, siendo una parte importante para la realización de retroalimentación.
- Testers, el encargado de probar y verificar los avances del software y ver si existen errores presentes en la versión dada, para informar al programador así dando calidad al momento que sea entregado.
- Asesor, un guía que se requiere durante todo el proyecto para que se cumpla todo lo que se estableció.

2.2.4 XAMPP y PHP

XAMP es una distribución de apache con el uso de algunos softwares libres, desarrollados por APACHE FRIENDS, distribuido con bajo licencia GNU donde sus siglas son: X para representar a los SO, A de apache que es el servidor web, M de MySQL sistema de gestión de base de datos, P de su lenguaje PHP y P que es el lenguaje Perl en la administración de sistemas. (Carrión, Noriega, & Del Castillo, 2019)

El uso de XAMPP con su respectivo lenguaje PHP (Herramienta de página de inicio personal), donde XAMPP se usó para tener un servidor web de manera local donde la principal herramienta a usar fue el gestor de base de datos que ofrece MySQL, para crear una base de datos para un login por la facilidad que proporciona al momento de crearla y configurarla.

Con el lenguaje PHP se pudo crear toda la lógica CRUD significando crear, leer, actualizar y borrar de la base de datos. A continuación, usar este mismo para la implementación del proyecto de Unity.

2.2.5 Identificación de herramientas útiles para el desarrollo del simulador virtual

Tabla 1 Identificación de herramientas de entorno de desarrollo

Herramientas de virtualización		
Herramientas	Ventajas	Desventajas

<p>Unity</p>	<p>Motor de juego completo con potentes capacidades de renderizado 3D.</p> <p>Amplia comunidad y recursos de apoyo, como tutoriales y foros.</p> <p>Interfaz amigable y facilidad para trabajar con activos y escenas.</p>	<p>Requiere cierto tiempo para aprender a utilizar todas sus funcionalidades.</p> <p>Algunas características avanzadas pueden requerir scripts y programación más compleja.</p> <p>En proyectos muy grandes, puede ser un poco pesado en términos de uso de recursos del sistema.</p>
<p>Unreal Engine</p>	<p>Potente motor de juego con excelentes gráficos y efectos visuales.</p> <p>Soporta lenguajes de programación como C++ y Blueprints (visual scripting).</p> <p>Amplia comunidad y documentación.</p>	<p>Curva de aprendizaje empinada para principiantes y requiere tiempo para familiarizarse con su interfaz.</p> <p>Requiere hardware más potente en comparación con Unity, lo que podría ser un factor para considerar según los recursos disponibles.</p> <p>Requiere una licencia para el uso comercial con ciertos ingresos.</p>
<p>Godot Engine</p>	<p>Motor de juego de código abierto con facilidad para crear juegos 2D y 3D.</p> <p>Lenguaje de programación GDScript fácil de aprender y similar a Python.</p> <p>Bajo consumo de recursos del sistema y portabilidad a diferentes plataformas.</p>	<p>La comunidad y la disponibilidad de recursos pueden ser más limitadas en comparación con Unity y Unreal Engine.</p> <p>Menos características avanzadas y efectos visuales en comparación con Unreal Engine.</p> <p>Aunque ha mejorado, todavía puede tener algunos errores y problemas en comparación con las opciones más establecidas en el mercado.</p>

Construct 3	<p>Herramienta basada en navegador para el desarrollo de juegos HTML5 sin necesidad de programación.</p> <p>Interfaz fácil de usar, con enfoque en la creación visual y arrastrar y soltar.</p> <p>Ideal para juegos 2D y aplicaciones móviles y web.</p>	<p>Limitado en términos de gráficos y efectos en comparación con motores de juego 3D como Unity y Unreal Engine.</p> <p>Puede requerir complementos o scripts personalizados para implementar funciones más complejas.</p> <p>No es adecuado para proyectos de mayor escala y complejidad debido a sus limitaciones en comparación con motores más potentes.</p>
--------------------	---	--

Tabla 2 Identificación de herramientas de entorno de modelado

Herramientas de modelado

Herramientas	Ventajas	Desventajas
Blender	<p>Potente software de modelado y animación 3D de código abierto.</p> <p>Amplia gama de herramientas y funciones para la creación de modelos y animaciones.</p> <p>Comunidad activa y biblioteca de recursos disponibles en línea.</p>	<p>Interfaz puede ser compleja y tener una curva de aprendizaje empinada, especialmente para principiantes.</p> <p>Su uso como motor de juego no es tan directo como en el caso de Unity.</p> <p>No se enfoca exclusivamente en el desarrollo de juegos, lo que puede llevar a ciertas limitaciones específicas para juegos.</p>
Maya	<p>Amplia suite de herramientas para modelado, animación y efectos visuales.</p>	<p>Requiere una licencia costosa en comparación con algunas otras opciones.</p>

	Amplia comunidad y recursos de apoyo, con una presencia sólida en la industria del cine y los videojuegos.	Mayor curva de aprendizaje para usuarios principiantes en comparación con herramientas más sencillas.
	Integración con otros softwares de Autodesk, como 3ds Max.	Puede ser más complejo para proyectos de menor escala y simplicidad debido a su enfoque en producciones de alta calidad y complejas.
SketchUp	Herramienta intuitiva y fácil de aprender, ideal para usuarios principiantes en modelado 3D.	En comparación con otras opciones, puede ser limitado en términos de complejidad y funciones avanzadas para proyectos complejos.
	Buena integración con servicios en la nube y bibliotecas de recursos.	Enfoque más orientado hacia el diseño arquitectónico y modelado para proyectos de construcción y arquitectura.
	Capacidad para extender funcionalidades mediante complementos y extensiones.	Menos enfocado en el desarrollo de videojuegos y simuladores, lo que podría requerir más esfuerzo para adaptarlo a estas aplicaciones.

Después de contrastar las diversas herramientas, se ha elegido Unity, Unity Hub, C#, y Blender para el desarrollo del simulador virtual de química debido a su combinación de capacidades 3D avanzadas, facilidad de uso, amplia comunidad y soporte de recursos. Aunque Unreal Engine también ofrece excelentes gráficos y efectos visuales, su curva de aprendizaje empinada y requisitos de hardware pueden ser más desafiantes para el proyecto. Godot Engine y Construct 3 son opciones viables para juegos 2D y proyectos más sencillos, pero su alcance y capacidad para crear simuladores 3D complejos pueden ser limitados en comparación con Unity y Blender.

Por lo tanto, Unity, Unity Hub, C# y Blender presentan la mejor combinación de características y flexibilidad para el desarrollo efectivo del simulador de química.

A medida que avanzó la investigación en el capítulo cuatro se reflejó, el estudio de factibilidad técnica, el cual contiene los distintos componentes lógicos y físicos, el estudio de factibilidad económica de los costos de hardware, software y talento humano, factibilidad operativa que incluye la situación actual y la situación adecuada para el desarrollo del simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química

2.2.6 Técnicas de virtualización para el Desarrollo del Simulador Virtual:

Tabla 3 Técnicas de virtualización

Técnica	Descripción	Ventajas	Desafíos	Adecuación al proyecto
Simulación Virtual	Reproduce prácticas de laboratorio de química en un entorno digital, permitiendo la manipulación y observación de reacciones químicas y materiales.	Seguridad: Los usuarios pueden realizar prácticas sin riesgos ni peligros asociados a experimentos reales. Flexibilidad: Diversidad de prácticas sin limitaciones de recursos físicos. Retroalimentación inmediata: Evaluación y corrección en tiempo real.	Realismo: Debe alcanzar un alto grado de precisión para una experiencia efectiva. Desarrollo inicial: Requiere tiempo y recursos para diseñar y programar la simulación.	Alta
Realidad Virtual	Crea un entorno 3D completamente inmersivo y generado por computadora. Los usuarios pueden interactuar con objetos y entornos simulados.	Inmersión: Los usuarios se sienten dentro del laboratorio virtual. - Interacción: Pueden manipular objetos virtualmente con controladores. - Experiencia emocionante: Atractivo para el aprendizaje.	Requiere hardware adicional (gafas VR, controladores, etc.). - Mayor costo y requisitos de rendimiento. - Menor flexibilidad para ciertas simulaciones.	Alta (si se dispone del hardware necesario)
Realidad Aumentada	Superpone elementos digitales sobre el mundo real mediante dispositivos móviles o lentes especiales.	Interacción con el entorno real: Los usuarios pueden ver información adicional sobre objetos reales. - Portabilidad: No requiere hardware adicional.	Limitaciones tecnológicas: Menos inmersión y precisión que la realidad virtual. - Dificultad para representar reacciones químicas complejas.	Media

Simulación en 3D	Representa objetos y entornos en tres dimensiones, permitiendo una interacción más realista.	Mayor realismo visual. - Posibilidad de rotar y examinar objetos desde diferentes ángulos.	Menos inmersión que la realidad virtual. - Puede requerir hardware gráfico avanzado.	Media
Juegos Educativos	Utiliza la gamificación para crear experiencias educativas interactivas y entretenidas.	Motivación: Atractivo para los usuarios. - Aprendizaje lúdico: Facilita la asimilación de conceptos.	Limitaciones en la simulación realista de reacciones químicas. - Menor enfoque en la precisión científica.	Baja
Laboratorios Remotos	Permite a los usuarios controlar equipos de laboratorio reales a distancia.	Acceso a equipos especializados. - Experiencia cercana a un laboratorio real.	Dependencia de la infraestructura de laboratorios físicos. - Limitaciones en la interacción directa con materiales y reactivos.	Baja
Realidad Mixta	Combina elementos de realidad virtual y realidad aumentada, permitiendo interactuar con objetos digitales en el entorno real.	Combinación de ventajas de RV y RA. - Posibilidad de interacción con objetos virtuales en el mundo real.	Requiere hardware específico. - Menor inmersión que la RV pura.	Media
Animaciones Interactivas	Representa procesos químicos complejos de manera visual y dinámica, permitiendo la interacción.	Explicación visual de conceptos. - Interacción con los elementos animados.	Limitado a representar reacciones prediseñadas. - Menos inmersivo que la simulación 3D.	Media

La técnica de Simulación Virtual se destaca por su capacidad de reproducir prácticas de laboratorio de química de manera segura y flexible, brindando retroalimentación inmediata y sin la necesidad de recursos físicos. Si bien otras tecnologías ofrecen características únicas, la Simulación Virtual parece ser la más adecuada para proporcionar una experiencia realista y educativa en el contexto específico de la investigación propuesta

III. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1 Enfoque

La presente investigación utiliza un enfoque mixto, ya que este permitirá indagar características de enfoques cualitativos y cuantitativos, es así que el enfoque cuantitativo hace énfasis en los resultados de datos obtenidos mediante una encuesta, por otro lado, el enfoque cualitativo se toma como fuente de análisis para el estudio de características de la realidad tal y como se evidencia de acuerdo a un contexto definido por la investigación, debido a que los datos recolectados no son de tipo numérico, se podrá generar puntos de vista de acuerdo a los actores dentro del caso de estudio.

En cuanto a el enfoque cuantitativo se utilizará para medir con carácter numérico el nivel de aceptación de un simulador virtual para prácticas de laboratorio en el área de Química. Así también en cuanto a el enfoque cualitativo se utilizó para conocer las perspectivas y puntos de vista de los actores involucrados en el desarrollo de la presente investigación.

3.1.2 Tipos de investigación

3.1.2.1 Investigación Bibliográfica

Este tipo de investigación se tomó para la presente investigación debido a que busca fuentes de la información, las cuales se encuentren relacionadas con simuladores virtuales y el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química.

3.1.2.2 Investigación Descriptiva

Este tipo de investigación se tomó para la presente investigación debido a que se busca describir las características del objeto de estudio de acuerdo con características, definición y explicación de este mismo.

3.1.2.3 Investigación Aplicada

Este tipo de investigación se tomó para la presente investigación ya que se pretendió aplicar el conocimiento adquirido mediante la búsqueda y fortalecimiento del conocimiento que fue aplicado en la creación del sistema propuesto.

3.1.2.4 Investigación de Campo

Este tipo de investigación se tomó para la presente investigación considerando que la información obtenida de acuerdo con las entrevistas y encuestas propuestas,

permitieron obtener información relevante para el desarrollo del simulador virtual para las prácticas de laboratorio de Química

3.2 IDEA A DEFENDER

El desarrollo de un simulador virtual para los estudiantes de primero de bachillerato en área de química de la Unidad Educativa Tulcán permitirá ser usada como herramienta de apoyo para complementar las prácticas de laboratorio.

3.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1 Definición de variables

Tabla 4 Definición de variables

Variable	Definición
Dependiente: Prácticas de Laboratorio	Para la presente investigación se define como: Estrategia de aprendizaje para el desarrollo del conocimiento científico práctico mediante el uso de instrumentos de laboratorio.
Independiente: Simulador virtual	Para la presente investigación se define como: Software el cual permite experimentar a el usuario un fenómeno de comportamiento que sucede en el mundo real

3.3.2 Operacionalización de variables

Tabla 5 Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumentos
Dependiente Prácticas de laboratorio de química	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de práctica Recursos de práctica Actividades que poner en práctica 	<ul style="list-style-type: none"> Experimentación Inducción Teórica Materiales de laboratorio Mitigación de riesgos 	Entrevista	Cuestionario.
Independiente Simulador Virtual	<ul style="list-style-type: none"> Definición del sistema Formulación del diseño 	<ul style="list-style-type: none"> Índices de aceptación Descripción del modelo 	Encuesta Documentación	Cuestionario

-
- Validación del sistema
 - Valoración de funcionamiento del entorno virtual
-

3.4 MÉTODOS A UTILIZAR

3.4.1 Métodos

Inductivo

Este método hace uso del razonamiento por lo que permitió realizar conclusiones para llegar a hechos particulares que se tomaron como válidos, de tal forma debió existir una aplicación del método, el cual en la presente investigación permitió indagar acerca de los temas que se encuentran relacionadas con el desarrollo de simuladores enfocados a las prácticas de laboratorio para el área de Química

Deductivo

Este método toma conclusiones lo cual permitió obtener explicaciones, desde un aspecto general para dar un razonamiento particular, por lo que de acuerdo con este aspecto se recopiló información que sustente nuestras variables objeto de estudio, las cuales estuvieron enfocadas en desarrollar un simulador virtual para el desarrollo de prácticas para laboratorio de Química

Analítico

Este método realizó el razonamiento de un objeto de acuerdo con su composición en partes de un todo, las cuales se estudian de manera individual, de este modo se procedió a realizar un análisis individual de aspectos clave como: aceptación de los estudiantes y docentes afines a la materia de química, instrumentos y técnicas de recolección de datos, lo cual sirvió como fuente de información para la elaboración de conclusiones y recomendaciones para el tema de investigación.

3.4.1 Técnicas e instrumentos de investigación

3.4.1.1 Encuesta

En la presente investigación hizo uso de encuestas debido a que estas permitieron realizar una recopilación de las opiniones de los involucrados, es así como se realizó un análisis profundo de acuerdo con una recolección de datos más flexible, de tal forma que se pudo utilizar la información recolectada para comparar y contrastar los resultados obtenidos.

3.4.1.2 Entrevista

En la presente investigación se propuso el uso de una entrevista dado que posibilitó la interacción con los involucrados, y permitió sondear los temas a profundizar en información detallada de un determinado tema de acuerdo con los propósitos del entrevistador y con la percepción del discurso dado por el entrevistado.

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.5.1 Población

La población se determinó como el número de individuos involucrados en la investigación, por lo tanto, se tomó como referencia a los estudiantes pertenecientes a el primer nivel de bachillerato que reciban prácticas de laboratorio de Química en la Unidad Educativa Tulcán y al docente encargado del laboratorio de la institución.

La población de estudio de acuerdo con estadística proporcionada por inspección general de la institución fue de 198 son estudiantes regulares que asisten a clases, esto permitió analizar toda la población presente en la institución de tal forma en la que se evidencie la factibilidad del proyecto

3.5.2 Instrumentos de investigación

3.5.2.1 Censo

Los censos son recuentos exhaustivos de la población, para conocer las características sociales y demográficas de sus habitantes. Simultáneamente a los censos de población permiten relacionar las características de los habitantes con las viviendas que ocupan. (Barreto Villanueva, 2012)

3.5.2.2 Entrevista

La entrevista es un método utilizado por los investigadores para adquirir información de manera oral y personalizada. Esta técnica se centra en recopilar detalles acerca de experiencias vividas y aspectos subjetivos de los individuos, como sus creencias, actitudes, opiniones y valores, en relación con la situación bajo estudio. (Folgueiras Bertomeu, 2016).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Análisis de encuesta

Análisis de Censo aplicado a estudiantes pertenecientes a el primer nivel de bachillerato de la Unidad Educativa Tulcán

1. ¿Con que frecuencia se realizan prácticas en el laboratorio de Química?

1. Con qué frecuencia se realizan prácticas en el laboratorio de Química?

198 respuestas

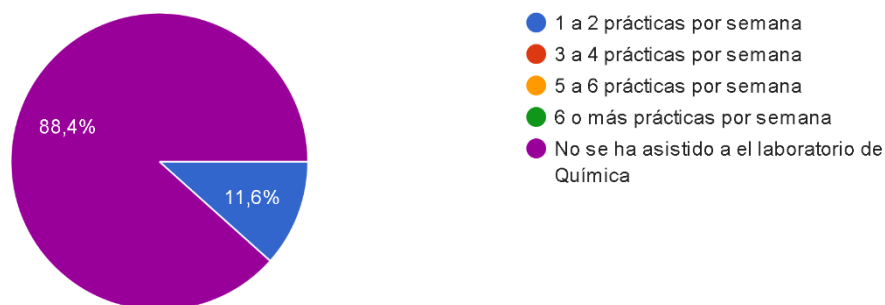


Figura 1 Pregunta 1 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 88,4% no ha asistido al laboratorio de química, ya que no es una materia obligatoria. Esto sugiere que muchos estudiantes no están interesados en aprender química o no la ven como una materia valiosa. Juntos a eso, el hecho de que solo el 11,6% haya realizado prácticas de química en las aulas sin el uso de un laboratorio dedicado sugiere que puede haber una falta de recursos o apoyo para la educación química.

Por ende, podemos inferir que:

- Los estudiantes que no han asistido al laboratorio de química pueden estar en desventaja cuando se trata de aprender química.
- Los estudiantes que han realizado prácticas de química en aulas sin el uso de un laboratorio dedicado pueden no haber tenido las mismas oportunidades de aprender y probar química que aquellos que han asistido a un laboratorio de química.
- Esto sugiere que puede haber una necesidad de mejorar los recursos y el apoyo a la educación química

2. Para las prácticas de laboratorio, ¿se ha tenido que adquirir para realizar la práctica (tales como: tubos de ensayo, soluciones, ¿entre otros)?)

2. Para las prácticas de laboratorio ¿se ha tenido que adquirir elementos para realizar la practica (tales como: tubos de ensayo, soluciones, ¿entre otros)?)

198 respuestas

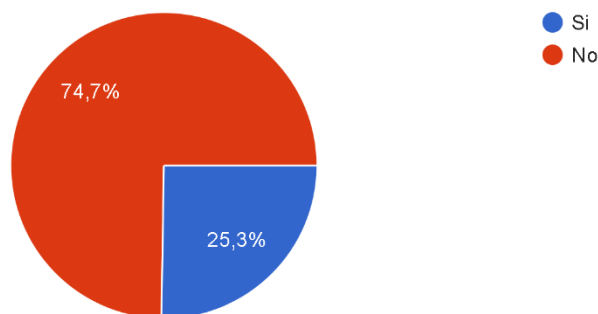


Figura 2 Pregunta 2 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 74,7% no ha adquirido elementos para las prácticas de laboratorio de química, ya que no se están realizando. En cambio, el 25,3% ha adquirido elementos para realizar prácticas de química en las aulas.

Por ende, podemos inferir que:

- Los estudiantes que no han adquirido elementos para las prácticas de laboratorio de química pueden no haber tenido la oportunidad de aprender y aplicar química de manera práctica.
- Los alumnos que han adquirido elementos para realizar prácticas de química en las aulas pueden haber tenido una experiencia de aprendizaje menos enriquecedora.
- Esto sugiere que puede haber una necesidad de mejorar los recursos y el apoyo a la educación química, para que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender y desarrollar química de manera significativa.

3. El docente encargado de las prácticas en el laboratorio de Química realiza una inducción de la temática a tratar

3. El docente encargado de las prácticas en el laboratorio de Química realiza una inducción de la temática a tratar.

198 respuestas

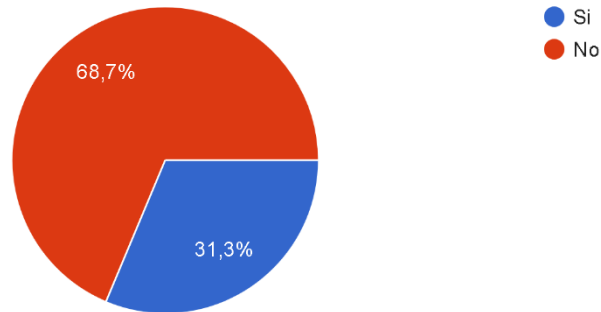


Figura 3 Pregunta 3 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 68,7% cree que no hay inducción a las prácticas de laboratorio, ya que solo se hace referencia a temas puramente teóricos. Por el contrario, el 31,3% de los estudiantes cree que se realiza una inducción teórica previa a la realización de prácticas de laboratorio que van acorde con el tiempo y los recursos disponibles.

Por ende, podemos inferir que:

- Los estudiantes que creen que no hay inducción a las prácticas de laboratorio pueden sentirse frustrados o perdidos cuando realizan experimentos de laboratorio.
- Los alumnos que creen que se hace una inducción teórica pueden sentirse más preparados y confiados cuando se realizan experimentos de laboratorio.
- La diferencia de opinión entre los dos grupos de estudiantes puede deberse a las diferentes formas en que sus profesores imparten la materia de laboratorio.
- Los resultados de esta encuesta sugieren que existe la necesidad de una inducción más efectiva a las prácticas de laboratorio para garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de tener éxito.

4. El docente a cargo de las prácticas de laboratorio, ¿hace uso de herramientas como: proyector, computador, videos ¿cómo herramientas de apoyo para el entendimiento de la práctica a realizar?

4. El docente a cargo de las prácticas de laboratorio, ¿hace uso de herramientas como: proyector, computador, ¿videos como herramientas de apoyo para el entendimiento de la práctica a realizar?

198 respuestas

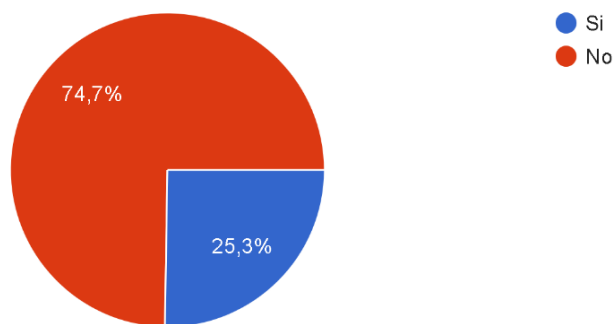


Figura 4 Pregunta 4 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 74,7% cree que el docente no utiliza herramientas complementarias al material proporcionado por el Ministerio de Educación, como el libro de Química. En cambio, el 25,3% de los estudiantes cree que el docente hace uso de las herramientas como apoyo a la clase de química en el aula.

Por ende, podemos inferir que

- Los alumnos que creen que el profesor no utiliza herramientas complementarias pueden estar sintiendo que su aprendizaje no está siendo optimizado.
- Los alumnos que creen que el docente utiliza herramientas complementarias pueden estar sintiendo que su aprendizaje es más ameno y efectivo.
- La diferencia de opinión entre los dos grupos de estudiantes puede deberse a los diferentes estilos de enseñanza de los profesores.
- Los resultados de esta encuesta sugieren que existe la necesidad de que más docentes utilicen herramientas complementarias para

garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de tener éxito.

5. De las herramientas nombras. ¿Cuáles considera usted pueden ayudar a el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química?

5. De las herramientas nombradas. ¿Cuáles considera usted pueden ayudar a el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química?

198 respuestas

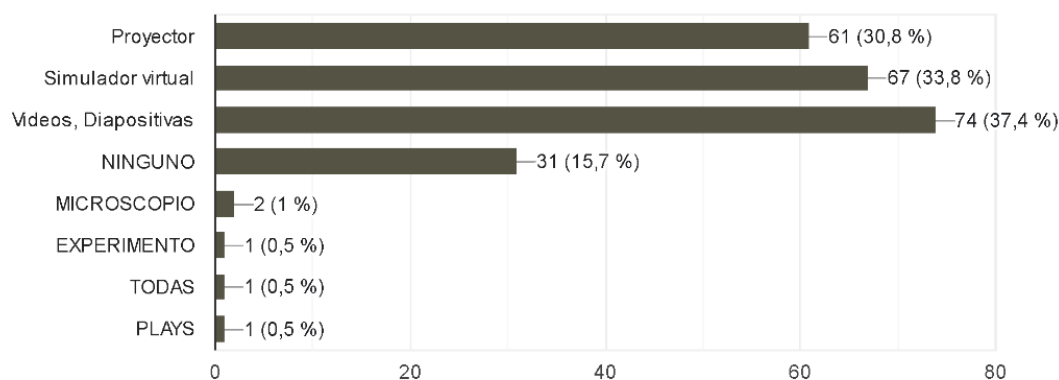


Figura 5 Pregunta 5 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 37,4% cree que las herramientas convencionales, como videos y diapositivas, son ayudas complementarias factibles. Se trata de recursos audiovisuales llamativos para los alumnos. La encuesta también encontró que el 30,8% de los estudiantes consideran el proyector como una herramienta complementaria para las prácticas de laboratorio.

Por otro lado, el 33,8% de los estudiantes cree que un simulador virtual es una herramienta que puede ayudar al desarrollo de las prácticas de laboratorio de Química. Esta es la mejor opción, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores de los recursos de audio y video como elementos llamativos para el alumno.

Por ende, podemos inferir que

- Es más probable que los estudiantes se involucren y aprendan de manera más efectiva cuando utilizan recursos audiovisuales.

- Los simuladores virtuales son una forma particularmente efectiva de aprender Química porque permiten a los estudiantes interactuar con los conceptos en un ambiente seguro y controlado.
- Los resultados de esta encuesta sugieren que existe la necesidad de que más profesores utilicen simuladores virtuales en sus clases de Química.

6. En las prácticas que he realizado en el laboratorio de Química. ¿Los materiales necesarios fueron suficientes para realizar la práctica?

6. En las prácticas que he realizado en el laboratorio de Química. ¿Los materiales necesarios fueron suficientes para realizar la práctica?

198 respuestas

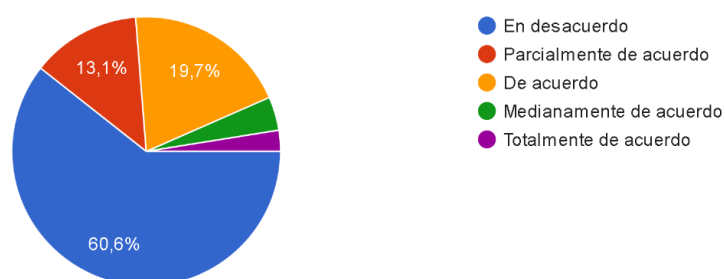


Figura 6 Pregunta 6 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 60,6% cree que los materiales disponibles no son suficientes para realizar las prácticas de química. Esto podría contrastarse con la pregunta 2, en la que se menciona que los materiales han tenido que ser adquiridos.

Por ende, podemos inferir que

- Los alumnos pueden no tener acceso a los mismos materiales o recursos que el profesor.
- Los estudiantes pueden no ser conscientes de los recursos que están disponibles para ellos.
- Es posible que los estudiantes no puedan pagar los materiales que se necesitan.
- Es posible que la escuela no pueda pagar los materiales que se necesitan.

Los resultados de esta encuesta sugieren que existe la necesidad de poner más recursos a disposición de los estudiantes para garantizar que tengan la oportunidad de tener éxito en sus clases de química.

7. Se encuentra satisfecho con el proceso de prácticas realizadas en el laboratorio de Química.

7. Se encuentra satisfecho con el proceso de prácticas realizadas en el laboratorio de Química
198 respuestas

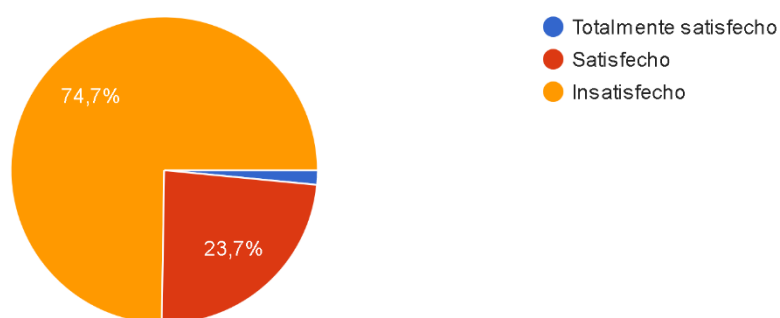


Figura 7 Pregunta 7 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 74,7% está insatisfecho con el proceso de las prácticas de laboratorio de química porque no se realizan en un ambiente adecuado y el tiempo es limitado según la distribución de una clase teórica de química.

Por ende, podemos inferir que:

- Los estudiantes pueden no sentirse seguros o cómodos en el ambiente del laboratorio.
- Es posible que los estudiantes no tengan suficiente tiempo para completar los experimentos de laboratorio.
- Es posible que los estudiantes no puedan aprender de manera efectiva en un entorno de laboratorio que no sea propicio para el aprendizaje.
- Es posible que los estudiantes no puedan aprender de manera efectiva cuando están apurados.

Los resultados de esta encuesta sugieren que existe la necesidad de prácticas de laboratorio más efectivas para garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de tener éxito.

8. Creo que el uso del simulador es una herramienta de apoyo ideal como complemento para las prácticas de laboratorio de Química,

8. Creo que el uso del simulador es una herramienta de apoyo ideal como complemento para las prácticas de laboratorio de Química

198 respuestas

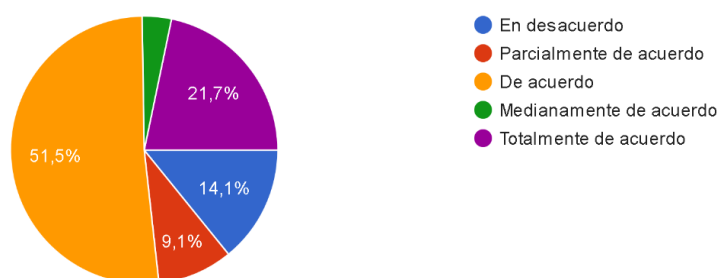


Figura 8 Pregunta 8 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 51,5% cree que el uso de un simulador puede ser una herramienta de apoyo ideal como complemento a las prácticas de laboratorio de química. Adicionalmente, tomando en cuenta el 25,2% que son estudiantes minoritarios, pero están de acuerdo, podemos mencionar que existe aceptación por parte de la mayoría de los estudiantes. Por otro lado, existe un desacuerdo del 14,1% que prefiere continuar con el método conservador propuesto en los libros de química.

Por ende, podemos inferir que:

- Es más probable que los estudiantes se involucren y aprendan de manera más efectiva cuando usan herramientas virtuales.
- Los simuladores virtuales son una forma particularmente efectiva de aprender química porque permiten a los estudiantes interactuar con los conceptos en un ambiente seguro y controlado.

- Los resultados de esta encuesta sugieren que existe la necesidad de que más profesores utilicen simuladores virtuales en sus clases de química.
- Los resultados de esta encuesta también sugieren que se necesita una mayor diversidad en la forma en que se enseña la química.

9. Creo que el uso del simulador es conveniente para el aprendizaje práctico de la materia de Química.

9. Creo que el uso del simulador es conveniente para el aprendizaje práctico de la materia de Química
198 respuestas

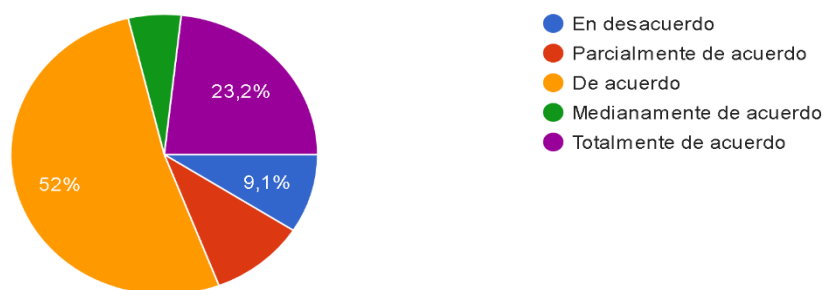


Figura 9 Pregunta 9 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 90,9% está de acuerdo en que el uso de un simulador es conveniente para el aprendizaje práctico de la asignatura de Química. Por otro lado, el 9,1% de los alumnos no está de acuerdo en que las prácticas se realicen mediante el uso de un simulador.

Por ende, podemos inferir que:

- Es más probable que los estudiantes se involucren y aprendan de manera más efectiva cuando usan herramientas virtuales.
- Los simuladores virtuales son una forma particularmente efectiva de aprender química porque permiten a los estudiantes interactuar con los conceptos en un ambiente seguro y controlado.

- Los resultados de esta encuesta sugieren que existe la necesidad de que más profesores utilicen simuladores virtuales en sus clases de química.
- Los resultados de esta encuesta también sugieren que se necesita una mayor diversidad en la forma en que se enseña la química.

10. Estaría de acuerdo en el uso de un simulador virtual como herramienta de apoyo para el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química.

10. Estaría de acuerdo en el uso de un simulador virtual como herramienta de apoyo para el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química

198 respuestas

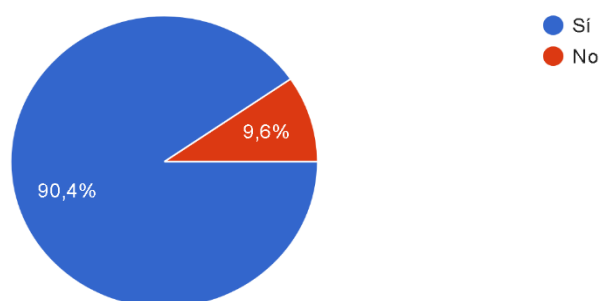


Figura 10 Pregunta 10 Encuesta Estudiantes de la Unidad Educativa Tulcán

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes se encontró que el 90,4% está de acuerdo con el uso de un simulador virtual como herramienta de apoyo para el desarrollo de las prácticas de laboratorio de química. Esto sugiere que existe un alto nivel de aceptación para el uso de simuladores virtuales en la enseñanza de la química.

Por ende, podemos inferir que:

- Los simuladores virtuales son una forma rentable de proporcionar a los estudiantes experiencia práctica en química.
- Los simuladores virtuales se pueden usar para enseñar de manera segura y efectiva conceptos de química que serían difíciles o imposibles de enseñar en un entorno de laboratorio tradicional.

- Los simuladores virtuales se pueden utilizar para llegar a una gama más amplia de estudiantes, incluidos aquellos que no pueden asistir a un entorno de laboratorio tradicional.

Los resultados de esta encuesta sugieren que existe la necesidad de más investigación y desarrollo de simuladores virtuales para la educación química. Los simuladores virtuales tienen el potencial de revolucionar la forma en que se enseña y aprende la química.

4.1.2 Análisis de la entrevista

1. ¿Usted como docente encargado de las prácticas de laboratorio, realiza la guía en cada año escolar de acuerdo con la materia de química?

Dependiendo de los años escolares se realiza las prácticas mediante una guía para los distintos años escolar.

Análisis

Con docente entrevistado sobre esta pregunta se puede ver la responsabilidad que carga que es el responsable de desarrollar, diseñar y organizar las prácticas y actividades a realizar cada año escolar, donde se refleja en una guía que es base a seguir para cada clase el cual sirve como apoyo a los estudiantes con pautas de las prácticas para poder desarrollarlas de una manera efectiva, y ya que se realiza dependiendo el año escolar podemos saber que el docente adapta los temas y prácticas a distintos niveles de dificultad dependiendo del nivel al que va dirigido esa guía.

2. ¿Existe alguna razón para omitir o saltarse alguna práctica de laboratorio o dejarla fuera de la guía del año escolar?

Las prácticas se vieron afectadas por que la materia de laboratorio de química no consta como hora y la cantidad de horas de química no abastece para la realización de las prácticas, también por el hecho de que las distintas sustancias son complicadas de conseguir

Análisis

Cuando al profesor encargado de las prácticas se le pregunto sobre lo omisión de prácticas nos respondió que pueden ser por diferentes factores donde la limitación del tiempo es una ya que al no contar con horas definidas de laboratorio de química el tiempo para realizar las prácticas es insuficiente así viéndose reducidas, y que las

horas de química son insuficientes para realizar las prácticas que se quiere proponer durante el año como antiguamente se hacía, así determinando que la maya de la materia no da para realizar las prácticas que se necesitaría para apoyar la clase y por último el obtener las sustancia que son necesarios para realizar diferentes prácticas son difíciles de obtener ya sea por presupuesto, recursos o incluso por regulaciones de seguridad por el peligro que puede tener algunas sustancias.

3. ¿Cómo se vieron afectadas las prácticas de laboratorio de química por el periodo pandémico?

Lastimosamente el laboratorio en el periodo pandémico fue cerrado y sacado de las horas de materias ya que no se contaba con ninguna otra herramienta de apoyo para poder realizar las prácticas

Análisis

Con la respuesta dada se puede destacar lo siguiente, el cierre del laboratorio en la época de pandemia seguramente tomada para evitar más contagios y mantener la seguridad de los estudiantes y el docente de la materia con esta decisión llevo a la suspensión de la realización de las prácticas, la eliminación de la materia de laboratorio de química del horario normal de clases dejando solo la materia de química por consecuencia de la pandemia y provocando que no tiene un tiempo específico para el desarrollo de actividades en el laboratorio donde puede tener un impacto negativo en los estudiantes por no cubrir todos los temas que se requieren, y por no tener una herramienta de apoyo que ayude a realizar dichas prácticas ya sea de manera virtual o distancia.

4. ¿Si se implementara un simulador para las prácticas de química como repercutiría en los alumnos?

La forma en que repercutiría sería positiva ya que los estudiantes podrían tener acceso a las diferentes prácticas sin necesidad de utilizar los componentes químicos que son difíciles de conseguir actualmente.

Análisis

Se dice que la implementación de un simulador virtual donde este permitirá que los estudiantes realicen las actividades necesarias que han sido ignoradas donde se da experiencias interactivas y seguras para los estudiantes, introducir un simulador práctico de química tendría un impacto positivo en los estudiantes. Esto les permitiría

acceder a prácticas sin el uso de productos químicos difíciles de encontrar y proporcionar una experiencia de aprendizaje segura e interactiva. Puede mejorar la comprensión de los conceptos químicos y desarrollar habilidades prácticas en un entorno virtual.

5. ¿Si se implementara un simulador para las prácticas de química como repercutiría en usted como docente de la materia?

Al contar con un simulador para el laboratorio de Química permitiría realizar prácticas sin necesidad de utilizar reactivos químicos que son costosos y difíciles de conseguir, beneficiando al proceso de enseñanza- aprendizaje.

Análisis

Que la implementación del simulador de ejercicios químicos tendría un efecto positivo en el docente. Esto ofrecería ahorro de recursos por lo que ya no se necesitara acceder a los elementos físicos evitando todo el trámite de cantidades o peligros que pueden tener algunas herramientas necesarias para el desarrollo de las prácticas, disponibilidad de diferentes prácticas, facilidad de uso y manejo, y un enfoque de enseñanza-aprendizaje más preciso. De esta forma, el docente podría mejorar la calidad de la enseñanza en el campo de la química y brindar a los estudiantes un aprendizaje enriquecido.

6. ¿Cómo sería el manejo de un simulador en las prácticas de laboratorios de parte de usted como docente y de los estudiantes

Sera de gran ayuda ya que en la actualidad es bastante difícil poder realizar una práctica ya que muchas sustancias pueden ser utilizadas para algo que no se relaciona con la educación como puede ser algo ilegal y así no tener que hacer tramites complejos para llevar a cabo la práctica y por eso el simulador seria bien recibido y utilizado

Análisis

Con la respuesta proporcionada por el docente para la facilidad y conveniencia tanto para el docente que enseña la materia como los estudiantes que la van a recibir, donde se quiere evitar distintos problemas o peligrosas que se pueden dar por la manipulación de elementos dañinos. En resumen, la pregunta y respuesta analizadas indican que el uso de un simulador en las prácticas de laboratorio sería beneficioso tanto para el docente como para los estudiantes. Proporcionaría

facilidad, conveniencia y seguridad al evitar riesgos asociados al manejo de sustancias químicas, simplificaría los trámites administrativos y sería bien recibido y utilizado por los estudiantes.

7. ¿Por qué cree que es una mejor opción desarrollar un simulador de prácticas de química en comparación de simulador ya hecho?

Con un simulador a diseñar sé que se lo realizara de acuerdo con las prácticas que maneja la institución y se necesita dependiendo del año, y un simulador ya estructurado nos limita a prácticas ya existentes

Análisis

La pregunta y respuesta analizadas sugieren que desarrollar un simulador de prácticas de química personalizado es una mejor opción en comparación con utilizar un simulador ya hecho. Esto se debe a la adaptabilidad y personalización que ofrece, la flexibilidad y variedad de prácticas, la integración con el currículo y la posibilidad de actualización y mejora continua. Estas ventajas permiten un enfoque más específico y eficaz en la enseñanza y el aprendizaje de la química.

8. ¿Con un simulador de prácticas de laboratorio quienes cree usted que son todos los beneficiados y porque lo cree?

Los que van a resultar beneficiados son tanto la institución, docentes, estudiantes y hasta padres de familia ya que podrían ver lo que los alumnos como trabaja algo de la realidad apegado a lo virtual.

Análisis

Cuando se le pidió identificar a todas las partes que se verán afectadas de forma positiva nos respondió con la institución por la forma que se ofrece una alternativa para esta materia, los docentes porque con el simulador virtual tendrán una herramienta de apoyo con la cual trabajar y una forma didáctica para los estudiantes, los estudiantes por la manera segura que todas las prácticas se pueden realizar sin necesidad de tener en cuenta el tiempo o los materiales necesarios, y para los padres de familia proporcionaría una alternativa práctica y segura, enriquecería la enseñanza, brindaría experiencias de aprendizaje accesibles y versátiles y que los padres pueden verificar fácilmente.

4.2. PROPUESTA

Para la propuesta se inició con un estudio de factibilidad en cual se determinó la viabilidad en el desarrollo de un proyecto referente a la simulación virtual de prácticas de laboratorio de química, siendo este favorable ya que es necesario que los estudiantes se ayuden de este tipo de herramientas en el aprendizaje de la materia de Química, como metodología de desarrollo tenemos a XP (Programación Extrema) determinando los requerimientos de cada cliente, la organización de historias de usuario satisfaciendo así las necesidades de los estudiantes y docentes

4.2.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

4.2.1.1 Factibilidad organizacional

Organización general

Institución educativa: Unidad Educativa Tulcán

Ubicación geográfica de la institución: R78M+8C Tulcán

Misión Institucional: Nuestra institución brinda servicios educativos de calidad y calidez, en sus tres secciones: Diurna, Nocturna y Superior, logrando una formación integral de bachilleres en Ciencias con las especialidades de Físico matemáticas, Químico Biológicas, Ciencias Sociales; Bachillerato Unificado y; Técnicos en Comercio y Administración; Técnicos Superiores y Tecnólogos en: Contabilidad y Auditoría, Análisis de Sistemas y, Administración Aduanera, sustentados en procesos pedagógicos y curriculares actualizados, que permiten la participación de todos los estamentos de la entidad educativa, ofreciendo las herramientas necesarias para alcanzar el nivel Superior y el desarrollo como personas con identidad histórico cultural.

Visión Institucional: Somos un plantel de educación de nivel medio y superior, que responde a nuestra realidad, dentro de la tridimensionalidad humana formando seres solidarios, éticos, pluralistas, con identidad, respetuosos de las diferentes formas culturales, conscientes de la transformación científica y tecnológica, comprometidos con el cambio social y personal; que asumen riesgos; responsables, investigativos, críticos, libres y justos en beneficio de la sociedad ecuatoriana.

4.2.1.2 Factibilidad Técnica

Se elaboró un listado con los recursos que están siendo utilizados en hardware como en software. El simulador se desarrolla usando C# como lenguaje de programación

para el área de Simulación Virtual y Blender 3D como programa para la creación de formas, renderizado y modelado de objetos 3D.

Recursos de software

Tabla 6 Recursos de Software

Recurso	Nombre del Recurso	Definición	Cantidad
Software	C#	Lenguaje de Programación alto nivel	1
	Unity Hub	Monitor gráfico multiplataforma 2D y 3D	1
	Blender	Entorno de creación para contenido 3D	1
	Microsoft Office 365	Herramientas ofimáticas	2
	Inkscape	Entorno de creación de gráficos vectoriales	1
	Google Forms	Software de administración de encuestas	2
	Visual Studio 2022	Entorno de desarrollo integrado	1
	Unity Asset Store	Plataforma de recursos para desarrollo	1

Recursos de Hardware

Tabla 7 Recursos de Hardware

Recurso	Nombre del Recurso	Definición	Cantidad
Hardware	Equipo de Computación Mínimo	Procesador i3-7100 equivalente ryzen 3 5300U 4GB de RAM. 5GB espacio en Disco	1
	Equipo de Computación Recomendado	Procesador i5-4U equivalente ryzen 5 5600G 8GB de RAM. 5GB espacio en Disco Tarjeta Gráfica dedicada GTX 650 1gb	1
	Equipo de Computación Optimo	Procesador i7-7U equivalente ryzen 7 3700X 12GB de RAM. 5GB espacio en Disco Tarjeta Gráfica dedicada GTX 1050 4gb	1

4.2.1.3 Factibilidad económica

En la factibilidad económica de la investigación se estima materiales de oficina, recursos de software, hardware y talento humano como el equipo de trabajo.

Costos en Hardware

Tabla 8 Costos de Hardware

Descripción	Cantidad	Costo real Hardware	Costo Referencial	Total, del Hardware
Equipo de Computación Mínimo	1	00,00	\$ 300	\$ 300
Equipo de Computación Recomendado	1	00,00	\$ 500	\$ 500
Equipo de Computación Optimo	1	00,00	\$ 900	\$ 900

Costos en software

Tabla 9 Costos de software

Recurso	Cantidad	Costo Real Software	Costo Referencial
C#	1	00,00	00,00
Unity Hub	1	00,00	00,00
Blender	1	00,00	00,00
Microsoft Office 365	1	22,00	22,00
Inkscape	1	00,00	00,00
Google Forms	1	00,00	00,00
Visual Studio 2022	1	00,00	00,00
Unity Asset Store	1	00,00	00,00
Total, del software		\$ 00,00	\$ 22,00

Talento Humano

Tabla 10 Talento Humano

Descripción	Cantidad	Costo Real	Costo Referencial
Programadores / Equipo de trabajo	1	00,00	7000,00
Total, Talento Humano		\$ 00,00	\$ 7000,00

Materiales de oficina

Tabla 11 Material de oficina

Descripción	Costo Real	Costo Referencial
Conexión a internet	\$ 52	\$ 624
Materiales de Oficina	\$ 00,00	\$ 00,00
Varios	\$ 300	\$ 300
Total, Materiales de oficina	\$ 352	\$ 924
Subtotal	\$ 352	\$ 924
Imprevistos presentados (10%)	\$ 35,20	\$ 92,40
TOTAL	\$ 387,20	\$ 1016,40

4.2.1.4 Factibilidad Operativa

Situación Actual

Como situación de partida se presenta que en la Unidad Educativa Tulcán en la materia de Química impartida a los estudiantes del primero de bachillerato se está utilizando una metodología de enseñanza tradicional enfocada a aspectos teóricos de la materia, de tal forma en la que solo se toma en cuenta libros proporcionados de acuerdo con el Ministerio de Educación

Para visualizar y aprender de forma práctica la materia de química, el laboratorio con el que cuenta la institución no se encuentra en funcionamiento dado que los horarios no cuentan con apartados para que se dicte las clases en el ambiente de un laboratorio, así también los materiales se encuentran incompletos, recursos limitados e inexistentes, por lo tanto, el material debe ser adquirido y las prácticas se dan en ambientes no controlados como lo son los lavatorios

Situación Adecuada

El tema presentado "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química" cumple con el propósito de cubrir las necesidades presentadas en la situación actual de la institución, siendo esta una herramienta de apoyo que beneficie a los tiempos cortos de duración de una clase, ambientes controlados sin riesgo para los estudiantes y docentes, de tal forma que las prácticas se dan de manera dinámica tal que los estudiantes muestran mayor interés en aprender la materia de una forma práctica y sin restricciones.

De tal forma que se ha realizado entrevistas a docentes de la cátedra de tal forma en la que se cuenta con el apoyo necesario en el área de requerimientos funcionales y no funcionales para cumplir con lo propuesto.

4.2.2 METODOLOGIA XP

4.2.2.1 Fase de planificación

En esta fase de desarrollo se establecen roles para los agentes involucrados en el proyecto y posteriormente se estima el tiempo para cada actividad a realizar de acuerdo con las secciones del software por el cual se generan módulos para crear historias de usuario de acuerdo con la actividad relacionada con el control de tareas de ingeniería con la finalidad de entregar un plan de final del proyecto

Por otro lado, definiremos el temario para las prácticas de laboratorio de Química para los estudiantes del primer nivel de bachillerato en el cual se toma en cuenta actividades prácticas a aprendizaje y actividades para evaluación práctica

Tabla 12 Temario prácticas guiadas y prácticas evaluadas

UNIDAD	TEMA	INDUCCIÓN	ACTIVIDAD	RETROALIMENTACIÓN	EVALUACION
Medición y unidades del Sistema internacional	Medición	Magnitudes SI básicas	Medición de la masa y el volumen de un líquido utilizando equipos de laboratorio.	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
	Temperatura y Calor	Transformaciones	Determinación del calor específico de un metal	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
	Materia	Estados de la materia	Observación de cambios de estado de la materia	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
	Sustancias puras y mezclas	Se presentan en la materia	Separación de una mezcla de arena y sal	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
Modelo atómico	El átomo	Teórica Atómica	Construcción de modelos de átomos	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
Los átomos y la tabla periódica	Tabla periódica	Tipos de elementos	Propiedades periódicas de los elementos	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
	Propiedades físicas y químicas de los metales	Minerales y fuentes	Propiedades de los metales	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
	Propiedades físicas y químicas de los no metales	Características y diferencias	Propiedades de los no metales	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
	Elementos de transición	Usos y aplicaciones	Propiedades de los elementos de transición	Información adicional acerca de	Medir los conocimientos adquiridos

	interna o tierras raras	de las tierras raras	interna o tierras raras	la práctica y resultado esperado	en la práctica y dar una calificación
	Propiedades periódicas	cómo lo calculamos los metales y los no metales.	Propiedades periódicas de los elementos	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
	Energía de ionización y afinidad electrónica	Características en la energía de ionización	Energía de ionización y afinidad electrónica	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
	Electronegatividad y carácter metálico	Características en La electronegatividad	Electronegatividad y carácter metálico	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
El enlace químico	Representación de Lewis	La estructura de Lewis	Representación de Lewis de los elementos	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
Formación de compuestos químicos	Símbolos de los elementos químicos	Descripción de los elementos químicos	Símbolos de los elementos químicos	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
Las reacciones químicas y sus ecuaciones	Masa atómica y molecular	Formulación de la masa atómica	Determinación de masas en la química: masa atómica y molecular	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación
Química de disoluciones y sistemas dispersos	Ph	Importancia del pH	Medición del pH de sustancias comunes	Información adicional acerca de la práctica y resultado esperado	Medir los conocimientos adquiridos en la práctica y dar una calificación

Roles

Tabla 13 Roles del proyecto

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ROL XP
MSC. GEORGINA ARCOS	Docente Tutor	Consultor
BOLIVAR VALENZUELA	Investigador	Programador
DAVID TORRES	Investigador	Programador
LIC. LUIS CADENA	Docente U.E Tulcán	Cliente

Estimación de tiempo

Tabla 14 Estimación de tiempo

Estimación	Días	Horas
0,2 semana	1	4
0,4 semana	2	8
1 semana	5	20
1,6 semana	8	32
2 semanas	10	40
2,4 semanas	12	48
2,6 semanas	13	52
3 semanas	15	60
4 semanas	20	80

Módulos del sistema

1. Módulo Inicial

Pantalla de Bienvenida (Splash Screen)

2. Módulo Autenticación

Ingreso datos de usuario, y verificación

3. Módulo Menú Principal

Logotipo del software VIRTUAL CHEMIST

4. Módulo Simulación Virtual

Temario de Prácticas

Entorno de prácticas de laboratorio

Unidad, Tema, Inducción, Actividad, Retroalimentación

5. Módulo Evaluación Prácticas

Temario de Evaluaciones Prácticas

Entorno de evaluación para prácticas de laboratorio

Unidad, Tema, Actividad, Calificación

6. Módulo de reporte

Datos de usuario y evaluaciones

7. Módulo Información del software VIRTUAL CHEMIST

Entorno realizado, fecha de publicación, administradores

Historias de usuario

En esta etapa, se identificó las historias de usuario como docentes y estudiantes en relación con el desarrollo de prácticas de laboratorio

Es así como de acuerdo con el acercamiento mediante encuestas dirigidas a estudiantes y entrevistas a docentes encargados de la asignatura de Química y Laboratorio de Química se detallan las funcionalidades específicas del software a desarrollar.

Módulo Inicial

Tabla 15 Historia de usuario 1

Historia de Usuario	
N°:1	Usuario: Administrador
Nombre historia: Configuración de la pantalla de bienvenida (Splash Screen)	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Estimación: 1	Iteración: 1
Responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Ventana de carga para el simulador VIRTUAL CHEMIST	
Detalle:	
<ul style="list-style-type: none">• La pantalla de bienvenida muestra el logo de VIRTUAL CHEMIST.• La pantalla de bienvenida se muestra durante cinco segundos. Este es un período de tiempo corto que permite a los usuarios ver la información en la pantalla, pero no tanto como para que se vuelva molesto.• Después de cinco segundos, la pantalla de bienvenida desaparece y se muestra el menú principal. El menú principal permite a los usuarios acceder a las diferentes funciones del software.	

Tabla 16 Historia de usuario 2

Historia de Usuario	
N°: 2	Usuario: Estudiante
Nombre historia: Pantalla de bienvenida (Splash Screen)	
Prioridad: Media	Riesgo: Bajo

Estimación: 1

Iteración: 1

Responsable: David Torres

Descripción: Secuencia de dos imágenes antes de la carga del simulador

Detalle:

- La pantalla indica el logo del entorno de desarrollo
 - La pantalla de bienvenida muestra el logo de VIRTUAL CHEMIST.
 - La pantalla de bienvenida se muestra durante cinco segundos.
 - Después de cinco segundos, la pantalla de bienvenida desaparece y se muestra el menú principal.
-

Módulo Autenticación

Tabla 17 Historia de usuario 3

Historia de Usuario

N°: 3

Usuario: Estudiante

Nombre: Autenticación datos de usuario y verificación

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 1

Iteración: 1

Responsable: David Torres

Descripción: Ingreso de datos del usuario y verificación de datos existente

Detalle:

- La pantalla indica un formulario de ingreso de datos
-

Módulo Simulación Virtual

Tabla 18 Historia de usuario 4

Historia de Usuario

N°: 4

Usuario: Estudiante

Nombre historia: Temario de Prácticas

Prioridad: Media

Riesgo: Bajo

Estimación: 1

Iteración: 1

Responsable: Bolívar Valenzuela

Descripción: Submenú de temario de prácticas

Detalle:

- Menú con el número y nombre de la unidad correspondiente
 - Temas de prácticas virtuales asociados a prácticas guiadas por el docente
-

Tabla 19 Historia de usuario 5

Historia de Usuario	
Nº: 5	Usuario: Estudiante
Nombre historia: Entorno de prácticas de laboratorio	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Estimación: 1	Iteración: 1
Responsable: David Torres	
Descripción: Secuencia pantallas con relación a Unidad, Tema, Inducción, Actividad, Retroalimentación	
Detalle:	
<ul style="list-style-type: none">• Entorno que muestra la inducción como texto referente a la temática de la práctica• Se muestra texto referente a las actividades a realizar en la práctica• Se muestra una ventana emergente acerca de retro alimentación de la práctica	

Módulo Evaluación Prácticas

Tabla 20 Historia de usuario 6

Historia de Usuario	
Nº: 6	Usuario: Estudiante
Nombre historia: Temario de Evaluaciones Prácticas	
Prioridad: Medio	Riesgo: Bajo
Estimación: 1	Iteración: 1
Responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Submenú de temario de prácticas	
Detalle:	
<ul style="list-style-type: none">• Menú con el número y nombre de la unidad correspondiente• Temas de evaluaciones prácticas virtuales asociados a prácticas guiadas por el docente	

Tabla 21 Historia de usuario 7

Historia de Usuario

N°: 7	Usuario: Estudiante
Nombre historia: Entorno de evaluación para prácticas de laboratorio	
Prioridad: Medio	Riesgo: Bajo
Estimación: 2	Iteración: 2
Responsable: David Torres	
Descripción: Secuencia pantallas con relación a Unidad, Tema, Actividad, Calificación	
Detalle:	
<ul style="list-style-type: none"> • Entorno que muestra el tema como texto referente a la temática de la práctica • Se muestra texto referente a las actividades a realizar en la práctica • Se muestra una ventana emergente acerca de la calificación 	

Módulo reporte

Tabla 22 Historia de usuario 8

Historia de Usuario	
N°: 8	Usuario: Estudiante
Nombre historia: Reporte de prácticas evaluadas	
Prioridad: Medio	Riesgo: Medio
Estimación: 2	Iteración: 2
Responsable: David Torres	
Descripción: Verificación del estado de prácticas evaluadas	
Detalle:	
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de reporte • Envío de reporte a administrador 	

Módulo Información del software VIRTUAL CHEMIST

Tabla 23 Historia de usuario 9

Historia de Usuario	
N°: 9	Usuario: Administrador
Nombre historia: Configuración de la pantalla de información	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Estimación: 2	Iteración: 2
Responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Ventana de información acerca del simulador VIRTUAL CHEMIST	
Detalle:	
<ul style="list-style-type: none"> • La pantalla muestra el logo VIRTUAL CHEMIST. 	

- La pantalla de bienvenida muestra información sobre el software. Esta información puede incluir el nombre del software, el número de versión y la información de copyright.

Tareas de ingeniería

Tabla 24 Tarea de ingeniería 1

Tarea de usuario	
N.º tarea: 1	N.º historia: 1
Nombre de tarea: Diseño de pantalla de bienvenida	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos por estimar: 1
Fecha inicio:	Fecha finalización:
Programador responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Diseño de una pantalla de bienvenida en la cual se generará el logotipo de VIRTUAL CHEMIST	

Tabla 25 Tarea de ingeniería 2

Tarea de usuario	
N.º tarea: 2	N.º historia: 2
Nombre de tarea: Configuración de la pantalla de bienvenida	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos por estimar: 1
Fecha inicio:	Fecha finalización:
Programador responsable: David Torres	
Descripción: En ajustes del proyecto en Unity nos vamos a la opción de splash creen, seleccionamos el logo de Unity con el logo de la aplicación VIRTUAL CHEMIST que se cargará	

Tabla 26 Tarea de ingeniería 3

Tarea de usuario	
N.º tarea: 3	N.º historia: 2
Nombre de tarea: Comprobación de la pantalla de bienvenida	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos por estimar: 1
Fecha inicio:	Fecha finalización:
Programador responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Acceso a la aplicación y esperar que el programa empiece su ejecución en un tiempo estimado de cinco segundos	

Tabla 27 Tarea de ingeniería 4

Tarea de usuario	
N.º tarea: 4	N.º historia: 1
Nombre de tarea: Verificación de logotipo VIRTUAL CHEMIST	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos por estimar: 1
Fecha inicio:	Fecha finalización:
Programador responsable: David Torres	
Descripción: Revisión de paleta de colores, dimensiones y tipo de archi para utilizar en el software	

Tabla 28 Tarea de ingeniería 5

Tarea de usuario	
N.º tarea: 5	N.º historia: 1
Nombre de tarea: Logotipo VIRTUAL CHEMIST	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos por estimar: 2
Fecha inicio:	Fecha finalización:
Programador responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Creación de logotipo a partir de un boceto referente a química y simulación	

Tabla 29 Tarea de ingeniería 6

Tarea de usuario	
N.º tarea: 6	N.º historia: 2
Nombre de tarea: Diseño de logotipo VIRTUAL CHEMIST	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos por estimar: 2
Fecha inicio:	Fecha finalización:
Programador responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Creación de logotipo a partir de vectores virtual utilizando INKSCAPE para la creación y exportación a formatos correspondientes	

Tabla 30 Tarea de ingeniería 7

Tarea de usuario	
N.º tarea: 7	N.º historia: 5
Nombre de tarea: Menú Principal	

Tipo de tarea: Diseño

Puntos por estimar: 3

Fecha inicio:

Fecha finalización:

Programador responsable: David Torres

Descripción: Creación de botones para los módulos con el nombre correspondiente y un estilo personalizado usando un panel (frame).

Tabla 31 Tarea de ingeniería 8

Tarea de usuario

N.º tarea: 8

N.º historia: 3

Nombre de tarea: Desarrollo menú Principal

Tipo de tarea: Desarrollo

Puntos por estimar: 3

Fecha inicio:

Fecha finalización:

Programador responsable: David Torres

Descripción: Desde la cinta de opciones elegir Game Object, luego seleccionamos UI (User Interface) aquí se desplegará la opción Canvas, en la escena del panel (frame). En Canvas volvemos a UI y se visualizará más opciones donde vamos a seleccionar Button(botón), en este vamos a configurar escala, diseño e interacción.

Tabla 32 Tarea de ingeniería 9

Tarea de usuario

N.º tarea: 9

N.º historia: 3

Nombre de tarea: Desarrollo Submenú Secundario

Tipo de tarea: Desarrollo

Puntos por estimar: 3

Fecha inicio:

Fecha finalización:

Programador responsable: Bolívar Valenzuela

Descripción: Desde la cinta de opciones elegir Game Object, luego seleccionamos UI (User Interface) aquí se desplegará la opción Canvas, en la escena del panel (frame). En Canvas volvemos a UI y se visualizará más opciones donde vamos a seleccionar Button(botón), en este vamos a configurar escala, diseño e interacción.

Tabla 33 Tarea de ingeniería 10

Tarea de usuario

N.º tarea: 10

N.º historia: 4

Nombre de tarea: Creación de modelos 3D

Tipo de tarea: Desarrollo

Puntos por estimar: 3

Fecha inicio:

Fecha finalización:

Programador responsable: Bolívar Valenzuela

Descripción: En la barra de menú en la opción Add (añadir) seleccionamos las opciones de cubo, plano, texto para modelar el objeto.

Tabla 34 Tarea de ingeniería 11

Tarea de usuario

N.º tarea: 11

N.º historia: 4

Nombre de tarea: Diseño de modelado

Tipo de tarea: Diseño

Puntos por estimar: 2

Fecha inicio:

Fecha finalización:

Programador responsable: David Torres

Descripción: Con el objeto 3D en modo sólido procedemos a añadir texturas, efectos para darle características más aproximada al objeto

Tabla 35 Tarea de ingeniería 12

Tarea de usuario

N.º tarea: 12

N.º historia: 4

Nombre de tarea: Creación de actividades prácticas de aprendizaje

Tipo de tarea: Desarrollo

Puntos por estimar: 3

Fecha inicio:

Fecha finalización:

Programador responsable: Bolívar Valenzuela

Descripción: Implementación de actividades prácticas relacionadas con el temario y orientadas a el aprendizaje guiado por el docente

Tabla 36 Tarea de ingeniería 13

Tarea de usuario

Nº tarea: 13

NO historia: 6

Nombre de tarea: Creación de actividades prácticas para evaluación

Tipo de tarea: Desarrollo

Puntos por estimar: 3

Fecha inicio:

Fecha finalización:

Programador responsable: David Torres

Descripción: Implementación de actividades prácticas relacionadas con el temario y orientadas a evaluar el aprendizaje

Tabla 37 Tarea de ingeniería 14

Tarea de usuario	
NO tarea: 14	NO historia: 7
Nombre de tarea: Acceso al panel de información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos por estimar: 2
Fecha inicio:	Fecha finalización:
Programador responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Desde el menú principal accedemos al apartado acerca de para conocer información de los desarrolladores de la aplicación y se presenta como pantalla emergente	

Tabla 38 Tarea de ingeniería 15

Tarea de usuario	
NO tarea: 15	NO historia: 3
Nombre de tarea: Autenticación de datos de usuario	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos por estimar: 2
Fecha inicio:	Fecha finalización:
Programador responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Formulario de ingreso de datos del estudiante que serán verificados en la base de datos los cuales permitirán ingresar al simulador	

Tabla 39 Tarea de ingeniería 16

Tarea de usuario	
NO tarea: 16	NO historia: 8
Nombre de tarea: Reporte de práctica evaluadas	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos por estimar: 2
Fecha inicio:	Fecha finalización:
Programador responsable: Bolívar Valenzuela	
Descripción: Reporte generado de acuerdo con los datos del estudiante y el estado de las prácticas realizadas	

Estimación de tareas de usuario

Tabla 40 Estimación de tareas de usuario

Nombre Historia	N° Tarea	Tarea	Tiempo estimado
-----------------	----------	-------	-----------------

			Semanas	Días	Horas
Configuración de la pantalla de bienvenida (Splash Screen)	1	Diseño de pantalla de bienvenida	0	3	10
	4	Verificación de logotipo VIRTUAL CHEMIST	0	4	10
	5	Logotipo VIRTUAL CHEMIST	0	2	8
	6	Diseño de logotipo VIRTUAL CHEMIST	0	2	10
Pantalla de bienvenida (Splash Screen)	2	Configuración de la pantalla de bienvenida	0	2	10
	3	Comprobación de la pantalla de bienvenida	0	2	10
Temario de Prácticas	7	Menú Principal	1	5	20
	8	Desarrollo menú Principal	1	5	20
Temario de evaluaciones prácticas	9	Desarrollo Submenú Secundario	6	20	40
Entorno de prácticas de laboratorio	10	Creación de modelos 3D	6	20	40
	11	Diseño de modelado	1	5	20
	12	Creación de actividades prácticas de aprendizaje	20	60	300
Entorno de evaluación para prácticas de laboratorio	13	Creación de actividades prácticas para evaluación	20	60	300
Configuración de la pantalla de información	14	Acceso al panel de información	0	3	16
Autenticación usuario	15	Verificación datos de usuario	1	5	20
Reporte	16	Reporte de estado de prácticas	1	5	20
Tiempo estimado			57	203	854

Plan de entrega del proyecto

Tabla 41 Plan de entrega del proyecto

Módulo	Nr o.	Nombre de historia	Calendario estimado			Iteración asignada		Entrega Asignada	
			Semanas Estimadas	días Estimados	Horas Estimadas	1	2	1	2
Módulo Inicial	1	Configuración de la pantalla de bienvenida (Splash Screen)	0	7	20	x		x	
	2	Pantalla de bienvenida (Splash Screen)	0	4	18	x		x	
Módulo Autenticación	3	Autenticación de datos de usuario y verificación	0	7	20	x		x	
Módulo Simulación Virtual	4	Temario de Prácticas	2	10	40	x		x	
	5	Entorno de prácticas de laboratorio	50	160	700	x		x	
Módulo Evaluación Prácticas	6	Temario de Evaluaciones Prácticas	0	7	20	x		x	
	7	Entorno de evaluación para prácticas de laboratorio	22	70	380		x		x
Módulo Reporte	8	Reporte de prácticas evaluadas	2	10	40		x		x
Módulo Información del software VIRTUAL CHEMIST	9	Configuración de la pantalla de información	0	7	20		x		x
Total, semanas							76	808	16924

4.2.2.2 Fase de diseño

Diseño de prototipo

Prototipo de pantalla de bienvenida (splash screen) que se ejecuta iniciar la aplicación, se muestra el logotipo con su nombre



Figura 11 Prototipo splash screen

Formulario de ingreso

A dark blue login form with rounded corners. At the top, the "Virtual Chemist" logo is centered. Below the logo, there are six input fields, each with a label on the left and a placeholder text on the right. The labels are "NOMBRE:", "APELLIDO:", "CONTRASEÑA:", "CURSO:", "PARALELO:", and "CÉDULA:". The placeholder texts are "Ingrese su nombre", "Ingrese su apellido", "Ingrese su contraseña", "Ingrese su curso 1, 2, 3", "Ingrese su paralelo A, B, C", and "Ingrese su cédula". To the left of the fields is a green door icon with an arrow pointing right. To the right is a white icon of a person sitting at a desk with a computer. At the bottom, there are three buttons: "REGISTRAR" (blue), "SALIR" (red), and "ACCEDER" (yellow).

Figura 12 Formulario de ingreso

Pantalla principal



Figura 13 Prototipo menú principal

En la segunda pantalla del simulador se muestra el logotipo, menú principal y el acceso a la información del software

Entorno de prácticas

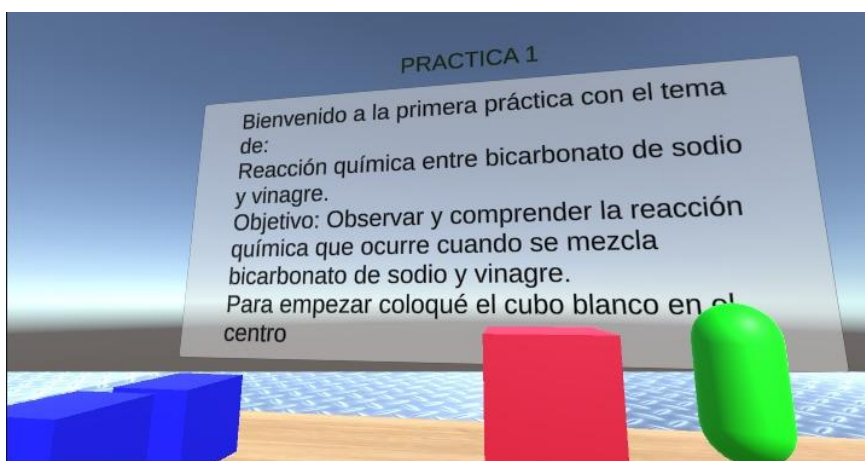


Figura 14 Prototipo entorno de prácticas



Figura 15 Entorno de práctica terminado

Práctica Reacción química entre bicarbonato de sodio y vinagre

La reacción química entre el bicarbonato de sodio y el vinagre produce una efervescencia de burbujas debido a la liberación de dióxido de carbono. La reacción es una reacción de ácido-base en la cual el bicarbonato de sodio, una base débil, reacciona con el ácido acético del vinagre, formando ácido carbónico, que es inestable y se descompone en dióxido de carbono y agua. La ecuación química de la reacción es:

$$\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{NaCH}_3\text{COO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$

La formación de ácido carbónico reduce el pH de la solución, lo que se puede medir con papel pH o tiras reactivas de pH.

MENU PRINCIPAL
SALIR

Figura 16 Escena de retroalimentación de la práctica

Entorno de evaluaciones

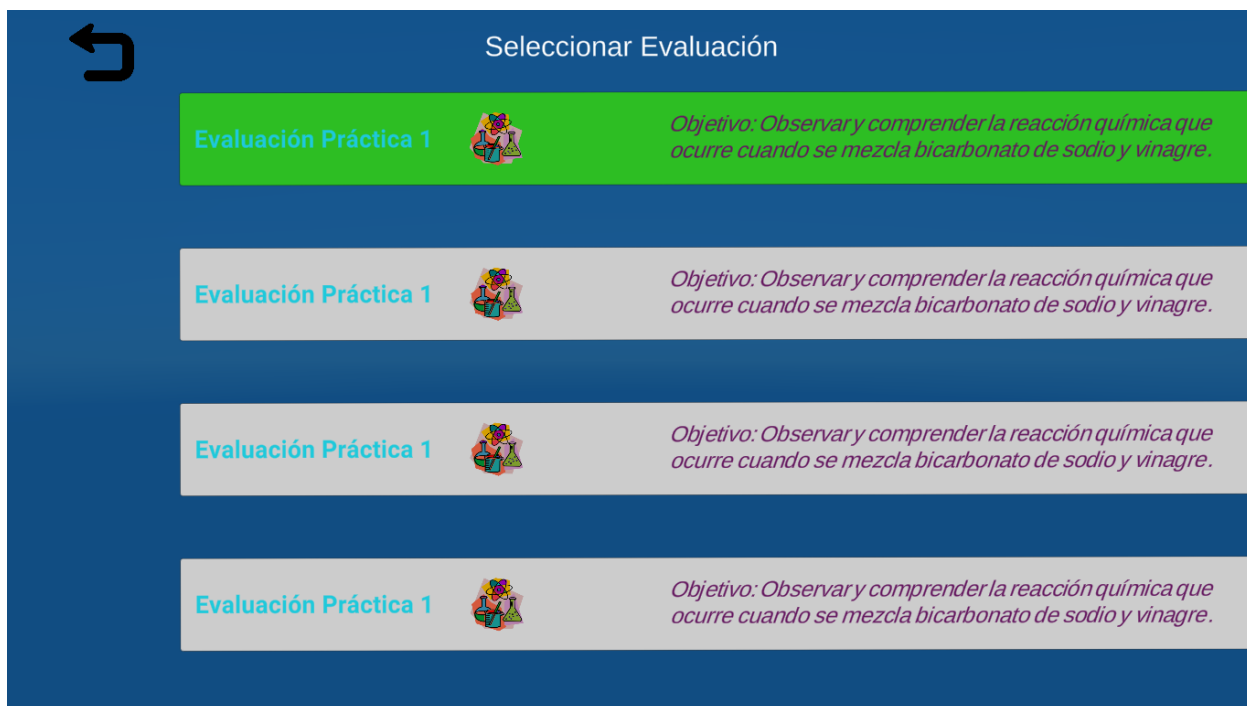


Figura 17 Escena de selección de evaluación



Figura 18 Retroalimentación de evaluaciones

Información del software



Figura 19 Apartado de información

Representación de casos de uso

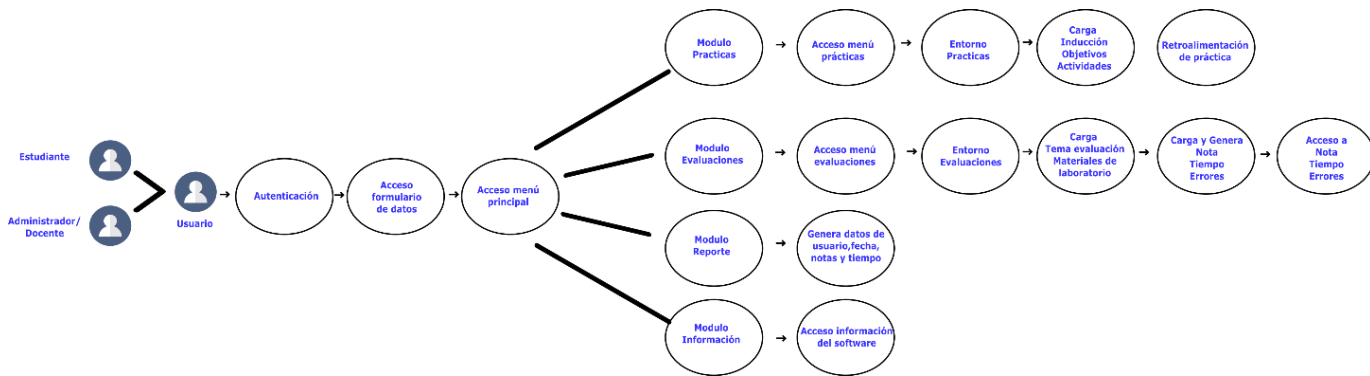


Figura 20 Diagrama de flujo de Virtual Chemist

4.2.2.3. Fase de Codificación

Menú principal

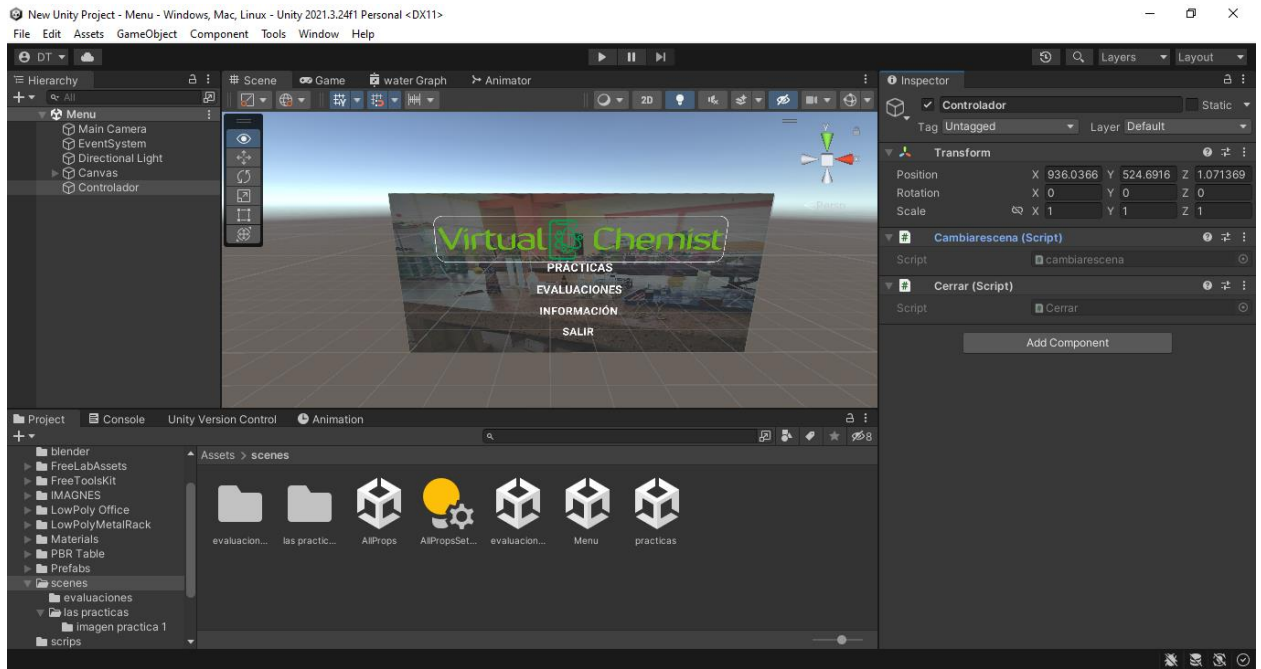


Figura 21 Entorno al realizar el menú

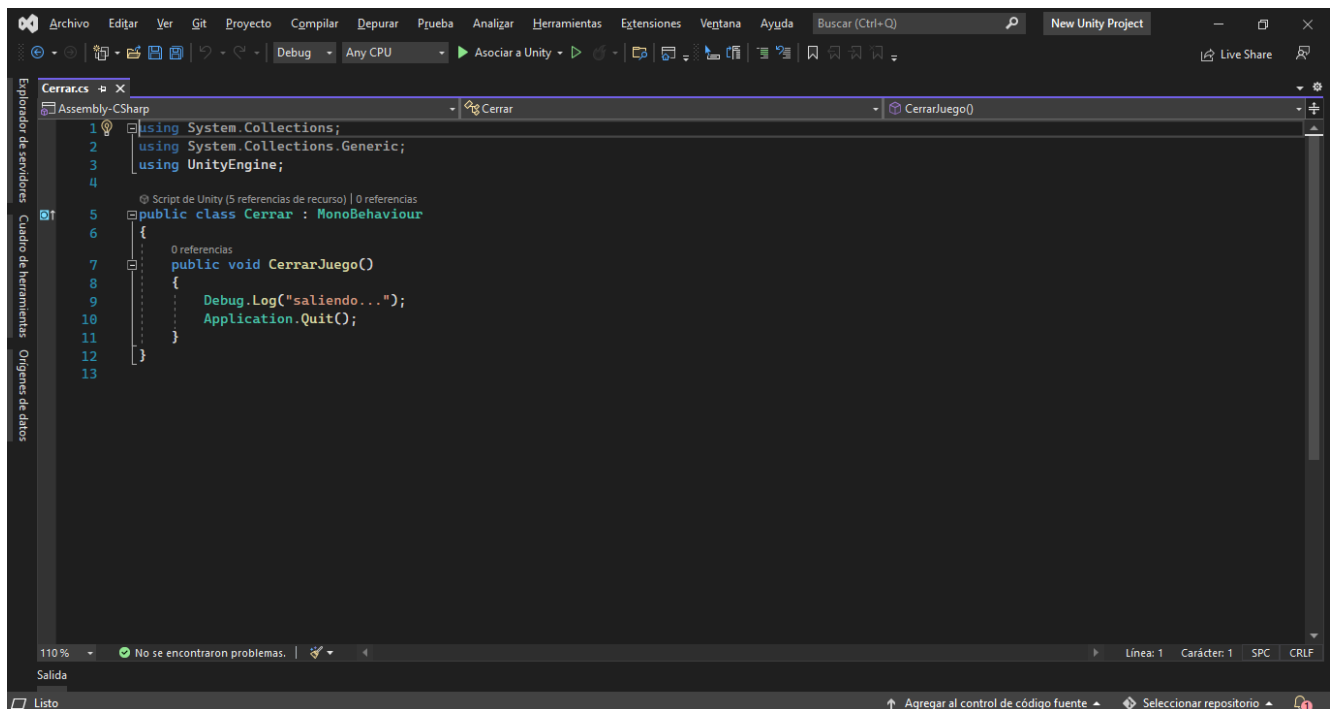


Figura 22 Código para salir

```
Archivo  Editar  Ver  Git  Proyecto  Compilar  Depurar  Prueba  Analizar  Herramientas  Extensiones  Ventana  Ayuda  Buscar (Ctrl+Q)  New Unity Project  Live Share
Debug  Any CPU  Asociar a Unity
cambiarescena.cs  Cerrar.cs
Assembly-CSharp  cambiarescena  CambiarEscena(string nombre)
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.SceneManagement;
5
6  public class cambiarescena : MonoBehaviour
7  {
8      public void CambiarEscena(string nombre)
9      {
10         SceneManager.LoadScene(nombre);
11     }
12 }
13
110%  No se encontraron problemas.  Línea: 1  Carácter: 1  SPC  CRLF
Salida
Listo  Agregar al control de código fuente  Seleccionar repositorio
```

Figura 23 Código para cambiar escena

Formulario de registro

Virtual Chemist

NOMBRE: Ingrese su nombre

APELLIDO: Ingrese su apellido

CONTRASEÑA: Ingrese su contraseña

CURSO: Ingrese su curso 1, 2, 3

PARALELO: Ingrese su paralelo A, B, C

CÉDULA: Ingrese su cédula

REGISTRAR **SALIR** **ACCEDER**

Figura 24 Entorno para el registro de usuarios

Formulario de ingreso

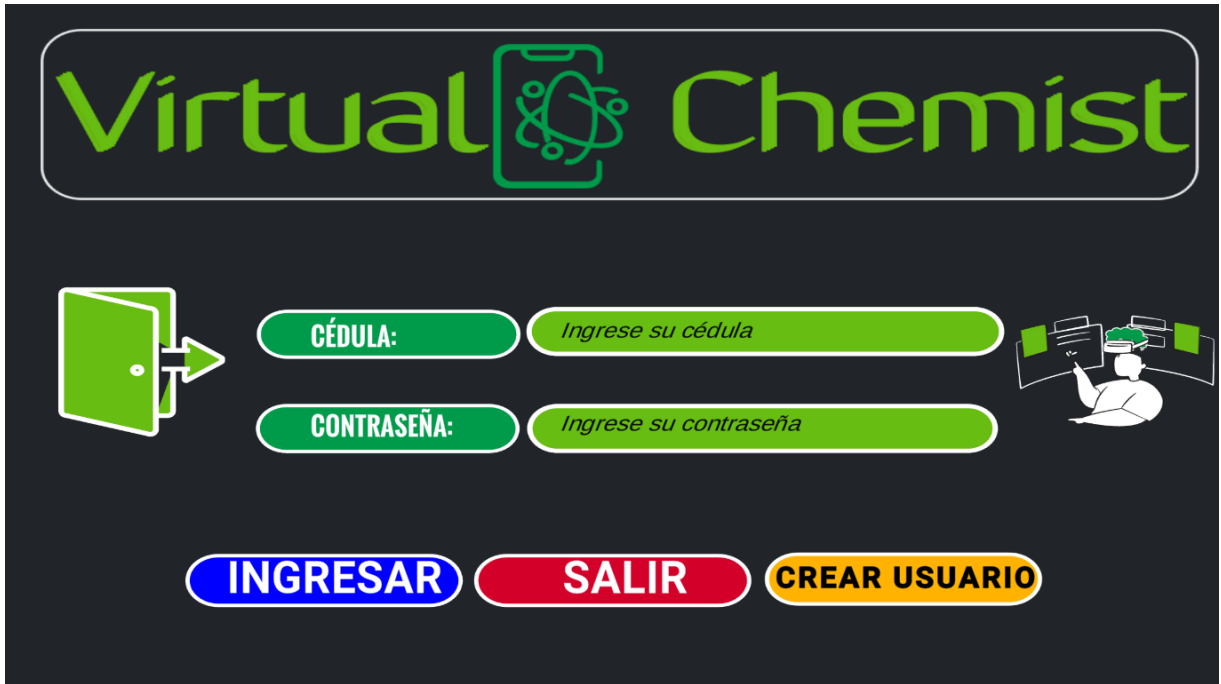


Figura 25 Formulario de ingreso

```

7 public class Login : MonoBehaviour
8 {
9
10     public Servidor servidor;
11     public TMP_InputField inpNombre;
12     public TMP_InputField inpApellido;
13     public TMP_InputField inpPass;
14
15     public void IniciarSesion()
16     {
17         StartCoroutine(Iniciar());
18     }
19     IEnumerator Iniciar()
20     {
21         string[] datos = new string[3];
22         datos[0] = inpNombre.text;
23         datos[1] = inpApellido.text;
24         datos[2] = inpPass.text;
25
26         string nombre = PlayerPrefs.GetString("Nombre");
27         string apellido = PlayerPrefs.GetString("Apellido");
28
29         if (inpNombre.text == nombre && inpApellido.text == apellido)
30         {
31             StartCoroutine(servidor.ConsumirServicio("Login", datos, PosCargar));
32             yield return new WaitForSeconds(0.5f);
33             yield return new WaitUntil(() => !servidor.ocupado);
34         }
35         else
36         {
37             Debug.Log("no existen datos previos");
38         }
39     }
40 }

```

Figura 26 Código para login de estudiante

```

4 using UnityEngine.Events;
5 using UnityEngine.Networking;
6
7 [CreateAssetMenu(fileName = "Servidor", menuName = "David/Servidor", order =1)]
8
9 public class Servidor : ScriptableObject
10 {
11     public string servidor;
12     public Servicio[] servicios;
13     public bool ocupado = false;
14     public Respuesta respuesta;
15
16     4 referencias
17     public IEnumerador ConsumirServicio(string nombre, string[] datos, UnityAction e)
18     {
19         ocupado = true;
20         WWWForm formulario = new WWWForm();
21         Servicio s = new Servicio();
22         for (int i = 0; i < servicios.Length; i++)
23         {
24             if (servicios[i].nombre.Equals(nombre))
25             {
26                 s = servicios[i];
27             }
28         }
29         for (int i = 0; i < s.parametros.Length; i++)
30         {
31             formulario.AddField(s.parametros[i], datos[i]);
32         }
33
34         UnityWebRequest www = UnityWebRequest.Post(servidor + "/" + s.URL, formulario);
35         Debug.Log(servidor+"/"+ s.URL);
36     }

```

Figura 27 Código par acceso al servidor

```

7 using System;
8
9 public class CrearUsuario : MonoBehaviour
10 {
11     public TimeSpan tiempoParaLimpiar = new TimeSpan(24, 0, 0);
12     public Servidor servidor;
13     public TMP_InputField inpNombre;
14     public TMP_InputField inpApellido;
15     public TMP_InputField inpPass;
16     public TMP_InputField inpCurso;
17     public TMP_InputField inpParalelo;
18
19     0 referencias
20     public void Registrar_usuario()
21     {
22         StartCoroutine(IniiciarC());
23     }
24
25     1 referencia
26     IEnumerador IniiciarC()
27     {
28         string[] datos = new string[5];
29         datos[0] = inpNombre.text;
30         datos[1] = inpApellido.text;
31         datos[2] = inpPass.text;
32         datos[3] = inpCurso.text;
33         datos[4] = inpParalelo.text;
34
35         StartCoroutine(servidor.ConsumirServicio("reg_usuario", datos, PosCargar1));
36
37         yield return new WaitForSeconds(0.5f);
38         yield return new WaitUntil(() => !servidor.ocupado);
39     }

```

Figura 28 Código de creación de usuario

```

7
8
9 public class EditarNotas : MonoBehaviour
10 {
11
12     public Servidor servidor;
13
14
15
16
17
18
19     0 referencias
20     public void Editar_Notas()
21     {
22         StartCoroutine(IniciarN());
23     }
24     1 referencia
25     IEnumerator IniciarNO()
26     {
27         float TiempoP1 = PlayerPrefs.GetFloat("Tiempo primera practica");
28         float ScoreP1 = PlayerPrefs.GetFloat("Nota primera practica");
29         float TiempoP2 = PlayerPrefs.GetFloat("Tiempo segunda practica");
30         float ScoreP2 = PlayerPrefs.GetFloat("Nota segunda practica");
31         float TiempoP3 = PlayerPrefs.GetFloat("Tiempo tercera practica");
32         float ScoreP3 = PlayerPrefs.GetFloat("Nota tercera practica");
33         float TiempoP4 = PlayerPrefs.GetFloat("Tiempo cuarta practica");
34         float ScoreP4 = PlayerPrefs.GetFloat("Nota cuarta practica");
35
36         string nombre = PlayerPrefs.GetString("Nombre");
37         string apellido = PlayerPrefs.GetString("Apellido");
38
39         string score1 = ScoreP1.ToString();
40         string time1 = TiempoP1.ToString();
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

```

Figura 29 Código para subir las notas a la base de datos

```

7
8
9 public Servidor servidor;
10
11
12
13
14     1 referencia
15     public void BorrarrUsua()
16     {
17         StartCoroutine(Iniciar());
18     }
19
20     1 referencia
21     IEnumerator Iniciar()
22     {
23         string nombre = PlayerPrefs.GetString("Nombre");
24         string apellido = PlayerPrefs.GetString("Apellido");
25
26         string[] datos = new string[2];
27         datos[0] = nombre;
28         datos[1] = apellido;
29
30         StartCoroutine(servidor.ConsumirServicio("borrar", datos, PosCargar));
31
32         yield return new WaitForSeconds(0.5f);
33         yield return new WaitUntil(() => !servidor.ocupado);
34
35     }
36
37     1 referencia
38     public void PosCargar()
39     {
40         switch (servidor.respuesta.codigo)
41         {
42             case 207: //usuario incorrecto
43                 print("usuario borrado");
44                 break;
45             case 205: //inicio de sesion correcto
46                 print("sesion iniciada");
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

```

Figura 30 Código para borrar un usuario

Menú prácticas guiadas

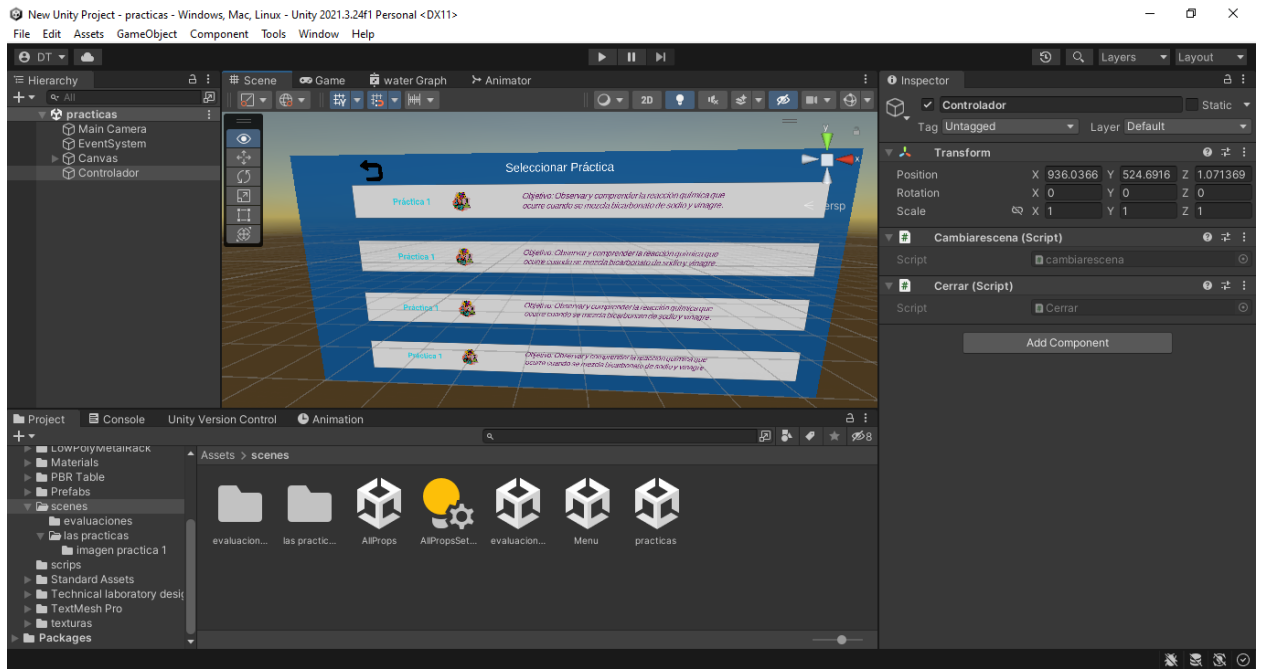


Figura 31 Entorno al realizar la selección de prácticas

Menú prácticas evaluadas

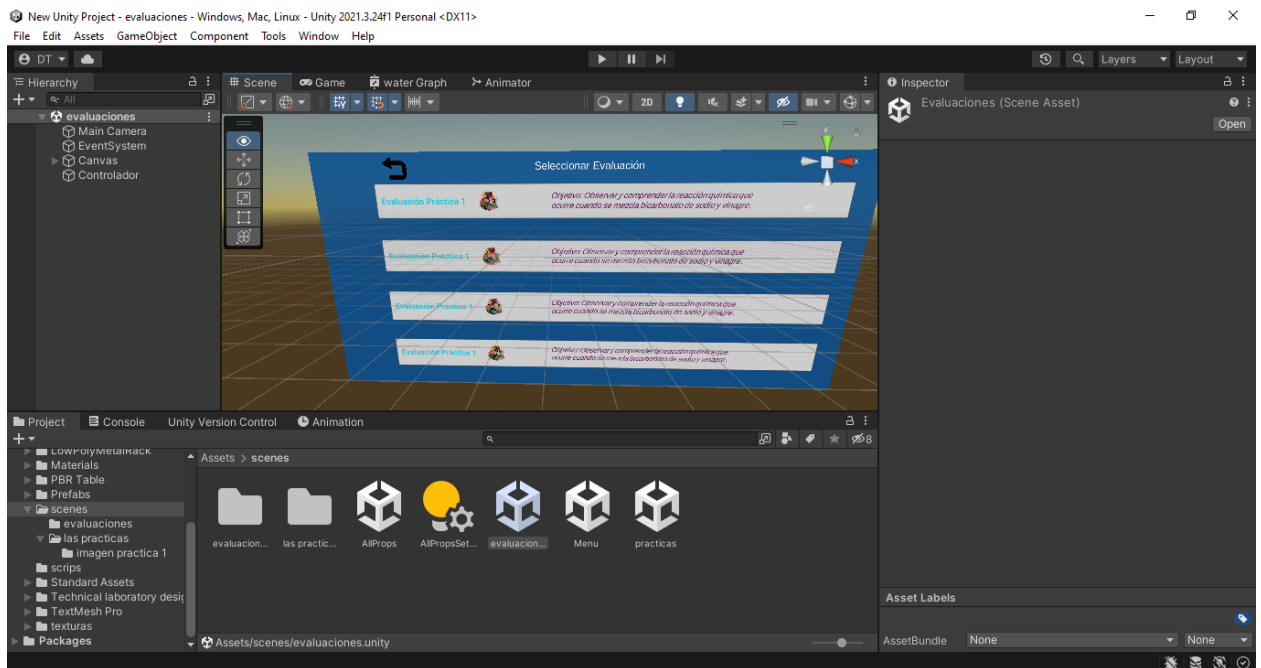


Figura 32 Entorno al realizar la selección de evaluaciones

Información del software



Figura 33 Entorno al realizar la selección la información

Modelos 3D

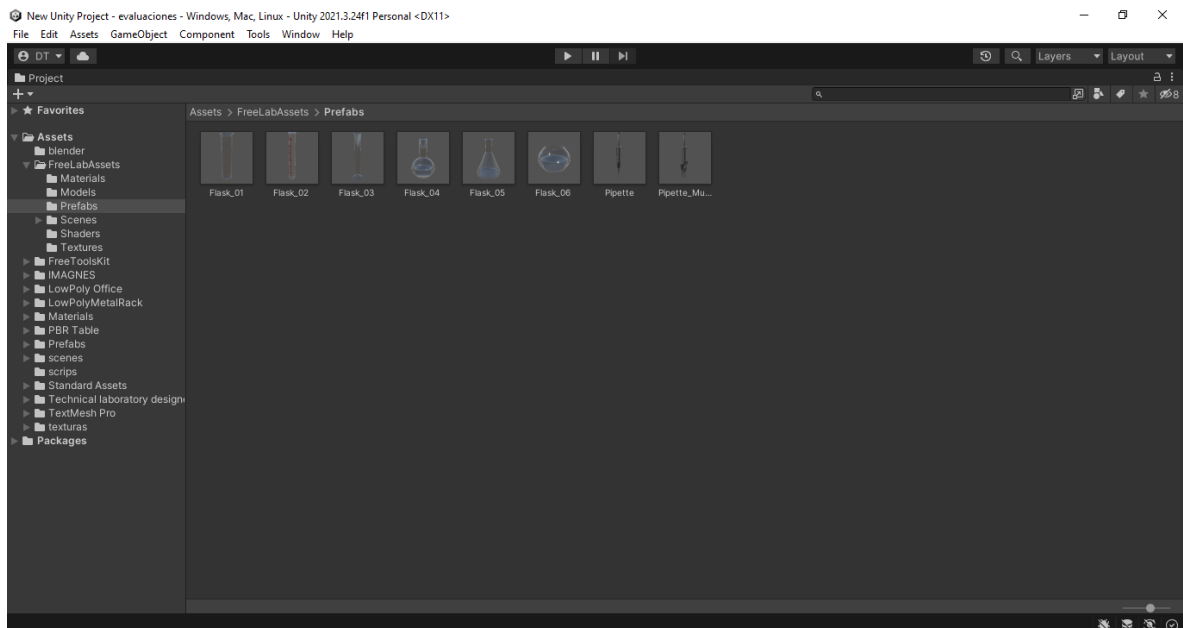


Figura 34 Modelos 3D de materiales de química

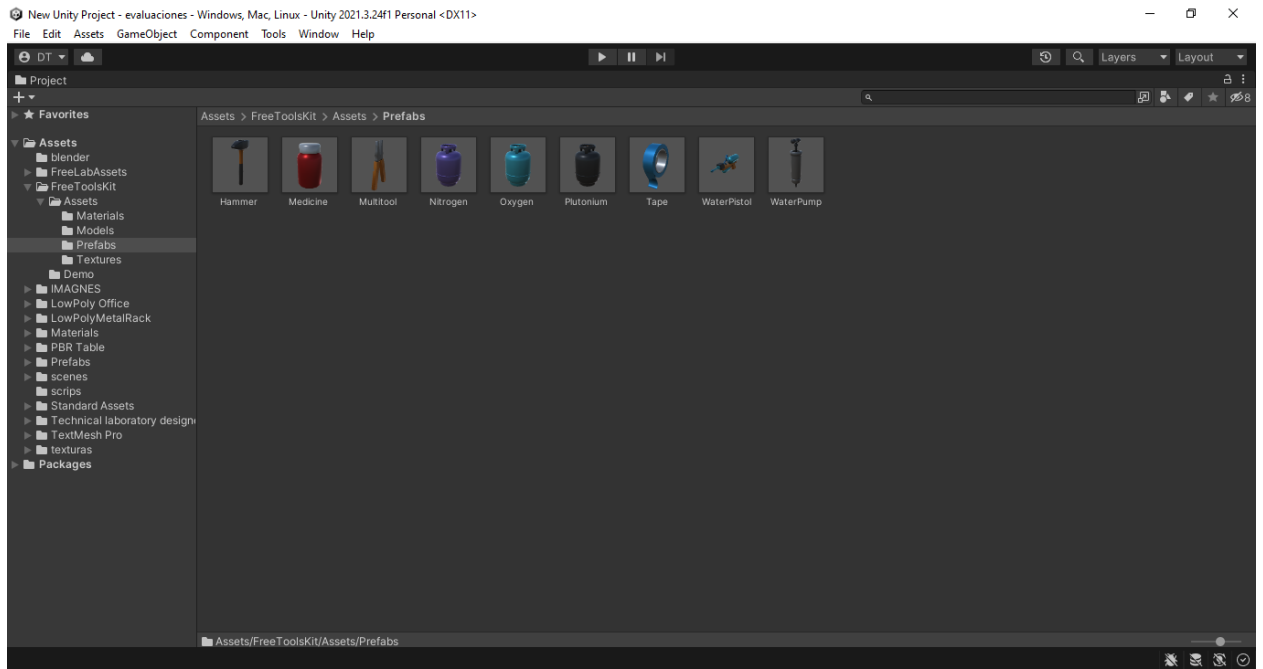


Figura 35 Modelos 3D de entorno 1

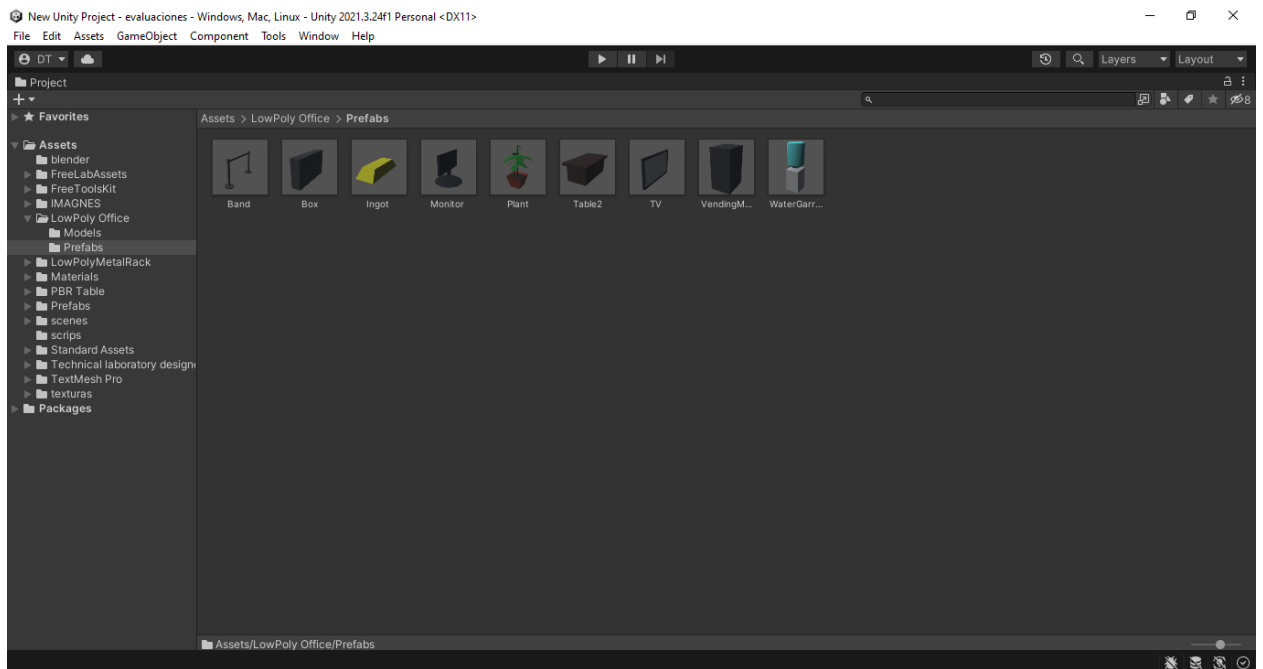


Figura 36 Modelos 3D de entorno 2

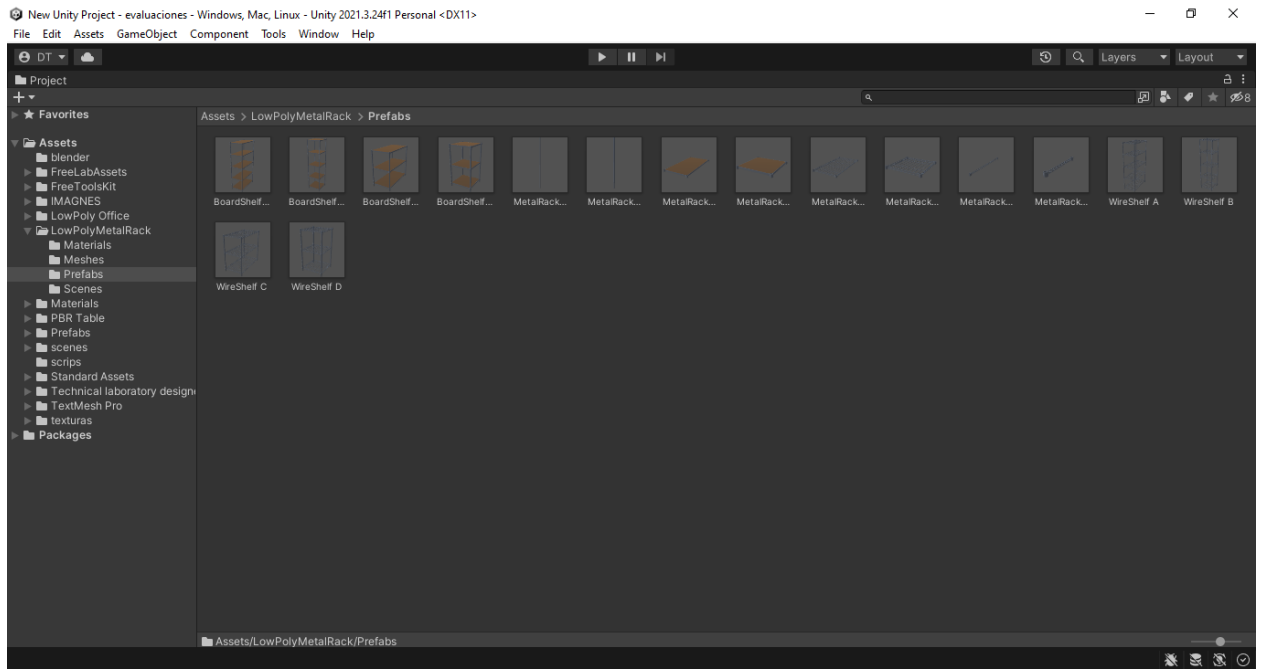


Figura 37 Modelos 3D de entorno 3

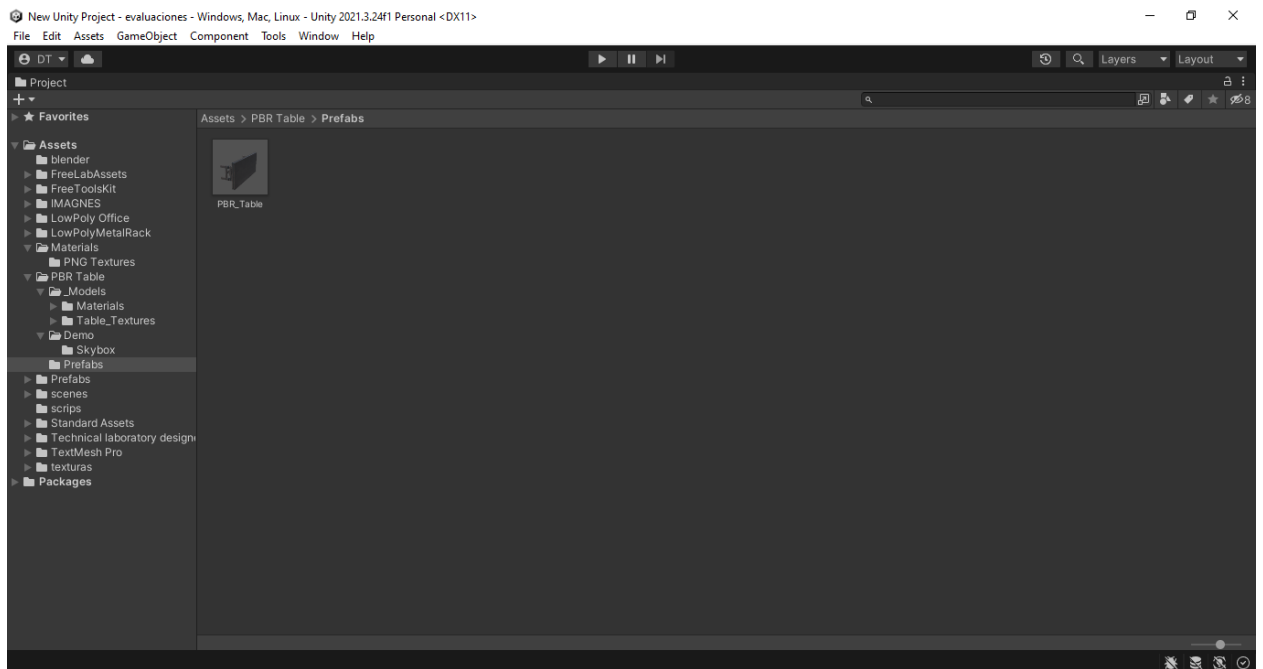


Figura 38 Modelo 3D de mesa de laboratorio

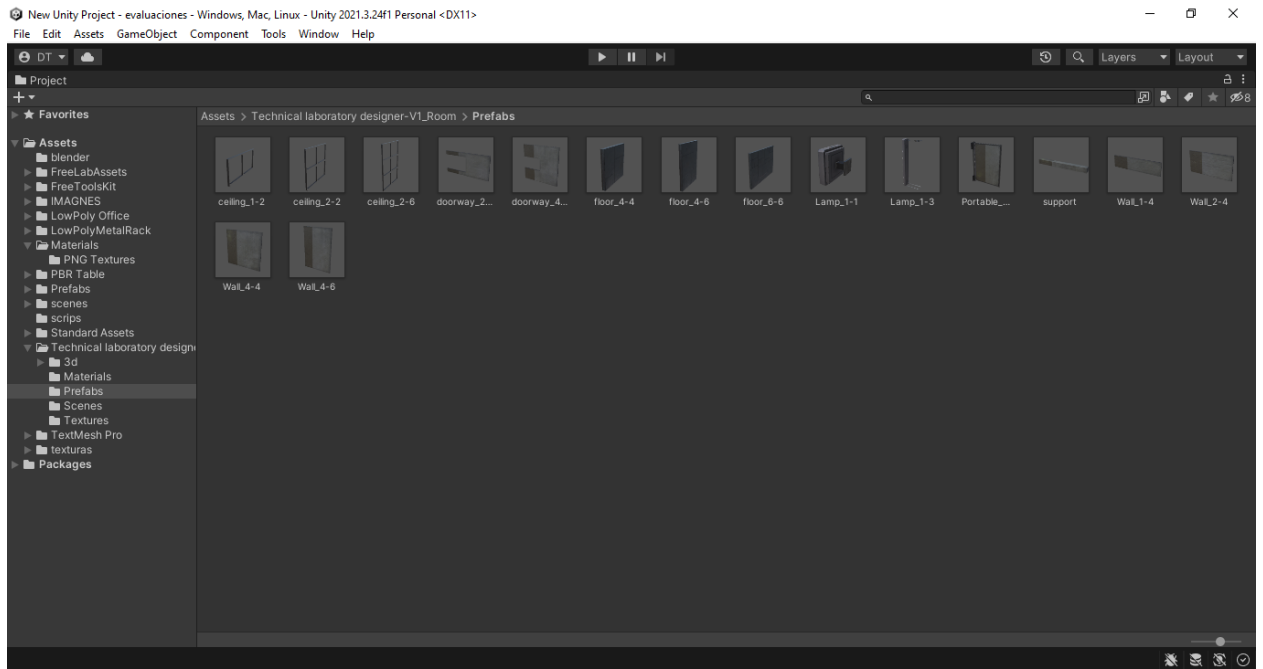


Figura 39 Modelos 3D del laboratorio de química

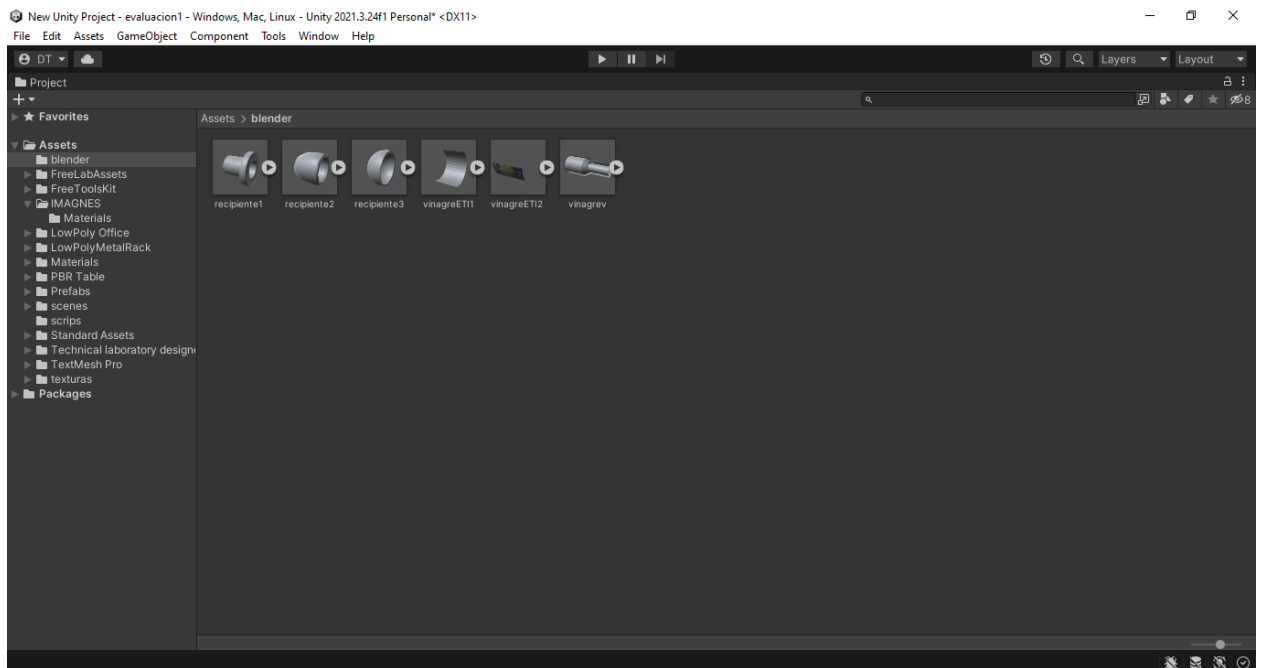


Figura 40 Modelos 3D de frascos

Entorno prácticas guiadas

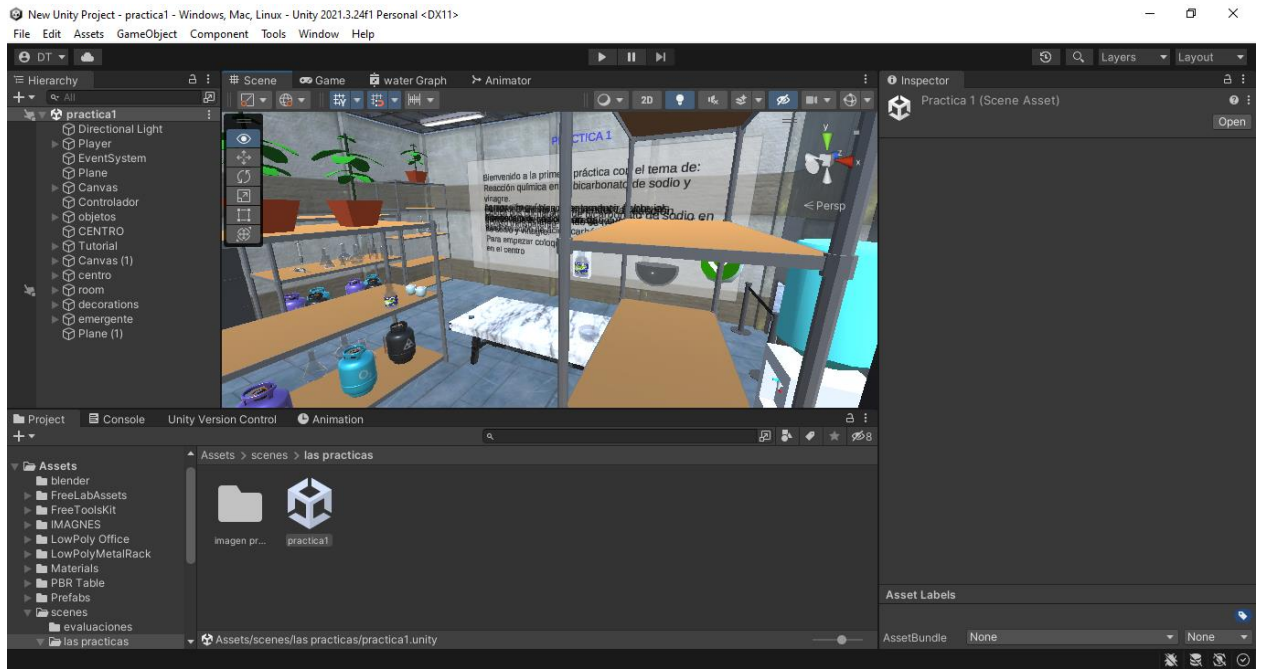


Figura 41 Entorno dentro de la práctica

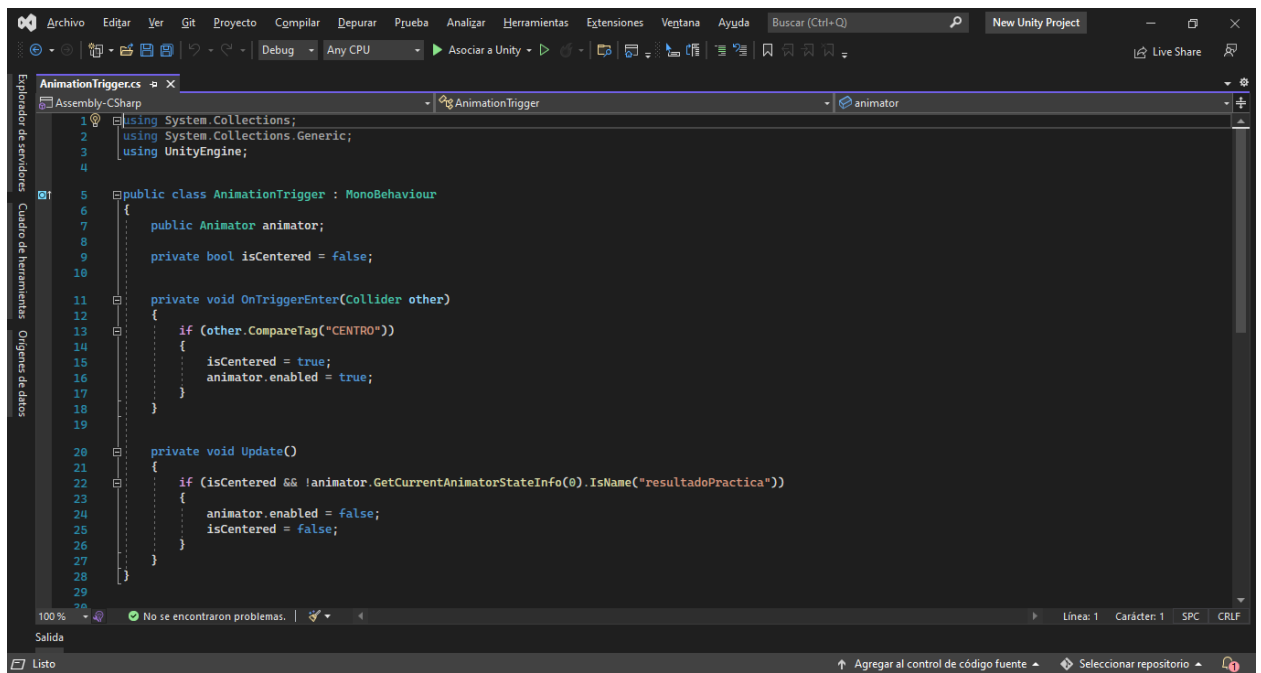


Figura 42 Código para la reproducción de una animación

```
4
5 public class camarapersona : MonoBehaviour
6
7
8
9
10 private OpenMenuOnClick openMenuOnClick; // Variable para almacenar la referencia al script OpenMenuOnClick
11
12 private Transform camara;
13 public Vector2 sensibility;
14
15
16 void Start()
17 {
18     camara = transform.Find("CamaraPersona");
19     Cursor.lockState = CursorLockMode.Locked;
20     Cursor.visible = true;
21     openMenuOnClick = GameObject.FindObjectOfType<OpenMenuOnClick>();
22 }
23
24 // Update is called once per frame
25 void Update()
26 {
27     if (openMenuOnClick != null && openMenuOnClick.isMenuOpen )
28     {
29         // No bloquear el cursor
30         // ...+
31         Cursor.lockState = CursorLockMode.None;
32     }
33     else
34     {
35         float hor = Input.GetAxis("Mouse X");
36         float ver = Input.GetAxis("Mouse Y");
37         if (hor != 0)
38         {
39
40         }
41     }
42 }
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
```

Figura 43 Código para la cámara en primera persona

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 public class dragdrop : MonoBehaviour
6 {
7     Vector3 mousePosition;
8     public Vector3 GetMousePos()
9     {
10         return Camera.main.WorldToScreenPoint(transform.position);
11     }
12
13     public void OnMouseDown()
14     {
15         mousePosition = Input.mousePosition - GetMousePos();
16     }
17
18     public void OnMouseDrag()
19     {
20         transform.position = Camera.main.ScreenToWorldPoint(Input.mousePosition - mousePosition);
21     }
22 }
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
```

Figura 44 Código para poder agarrar y soltar objetos

```
1 using UnityEngine;
2 using TMPro;
3
4 public class GameManager : MonoBehaviour
5 {
6     public static float tiempo = 0f;
7     public static float score = 0f;
8
9     public TMP_Text tiempoTexto;
10    public TMP_Text scoreTexto;
11
12    void Update()
13    {
14        // Actualizar el texto del tiempo y puntaje en cada frame
15        tiempoTexto.text = "Tiempo: " + tiempo.ToString("F2");
16        scoreTexto.text = "Nota segun aciertos: " + score.ToString();
17    }
18 }
19
```

Figura 45 Código para guardar el tiempo y la nota

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5
6 public class ObjectStartPosition : MonoBehaviour
7 {
8     public Vector3 originalPosition;
9
10    private void Awake()
11    {
12        // Al iniciar, guardar la posición original del objeto
13        originalPosition = transform.position;
14    }
15 }

```

Figura 46 Código para devolver objetos a su posición inicial

```

71 void OnTriggerEnter(Collider other)
72 {
73     if (other.gameObject == objectsToPlace[currentIndex])
74     {
75         // El objeto es el siguiente en la secuencia correcta
76         //other.transform.position = placementArea.transform.position; // Fijar la posición del objeto en el área de colocación
77         objectsToPlace[currentIndex].SetActive(false); //destruye el objeto
78         currentIndex++; // Incrementar el índice del objeto actualmente esperado en la secuencia
79         currentTextIndex++;
80         ShowTutorialText();
81         currentImageIndex++;
82         ShowTutorialImage();
83
84         //centerObjects[currentCentersIndex].SetActive(true);
85         centerObjects[currentCentersIndex].transform.position = new Vector3(-396, 111, 126);
86         if (currentCentersIndex > 0)
87         {
88             centerObjects[currentCentersIndex - 1].SetActive(false);
89         }
90         currentCentersIndex++;
91     }
92     if (currentIndex >= objectsToPlace.Length)
93     {
94         Destroy(gameObject, 1f);
95         // Se completó la secuencia
96         Debug.Log("¡Felicitaciones, completaste la secuencia!");
97         lastObjectAnimator.enabled = true;
98         // Desactivar todos los objetos colocados en el área
99         objectsToPlace[currentIndex - 1].SetActive(false);
100     }
101     else
102     {
103     }
104 }
105 }
106 }
107 }
108 }
109 }

```

Figura 47 Código de seguimiento para la práctica

```

27 void OnMouseEnter()
28 {
29     texto.enabled = true; // Habilitar el texto cuando el ratón entra en el objeto
30     panel.SetActive(true); // Habilitar el panel cuando el ratón entra en el objeto
31
32     // Obtener el tamaño del texto y del panel
33     Vector2 textSize = texto.GetPreferredValues();
34     Vector2 panelSize = panel.GetComponent<RectTransform>().sizeDelta;
35
36     // Calcular la posición máxima permitida en la esquina superior derecha
37     float maxX = Screen.width - textSize.x - panelSize.x;
38     float maxY = Screen.height - textSize.y - panelSize.y;
39
40     // Limitar la posición a los límites de la pantalla
41     float x = Mathf.Clamp(transform.position.x, 800f, maxX);
42     float y = Mathf.Clamp(transform.position.y, 480f, maxY);
43
44     // Asignar la posición ajustada al texto y al panel
45     texto.rectTransform.position = new Vector3(x, y, 0f);
46     panel.transform.position = new Vector3(x, y, 0f);
47 }
48
49 void OnMouseExit()
50 {
51     if (!isMousePressed)
52     {
53         texto.enabled = false; // Deshabilitar el texto cuando el ratón sale del objeto y no se mantiene presionado
54         panel.SetActive(false); // Deshabilitar el panel cuando el ratón sale del objeto y no se mantiene presionado
55     }
56 }
57
58 void OnMouseDown()
59 {
60     isMousePressed = true; // Indicar que el ratón está presionado
61 }

```

Figura 48 Código de ventanas emergente de los objetos

Entorno prácticas evaluadas

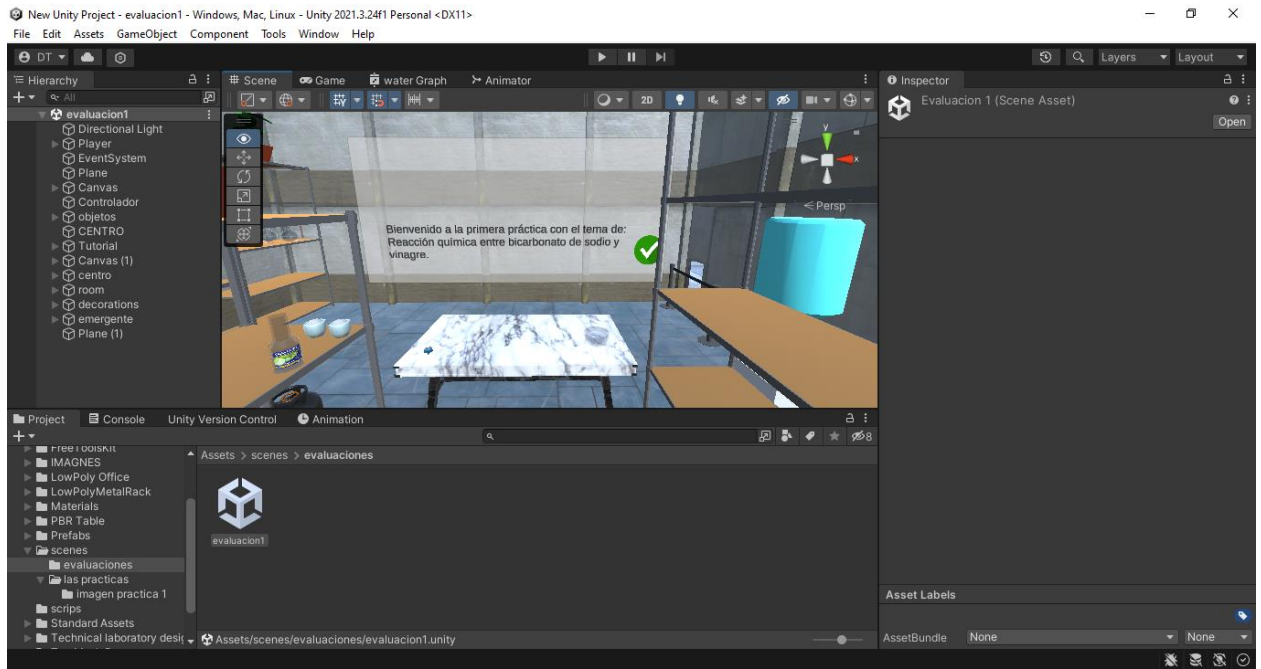


Figura 49 Entorno de las evaluaciones

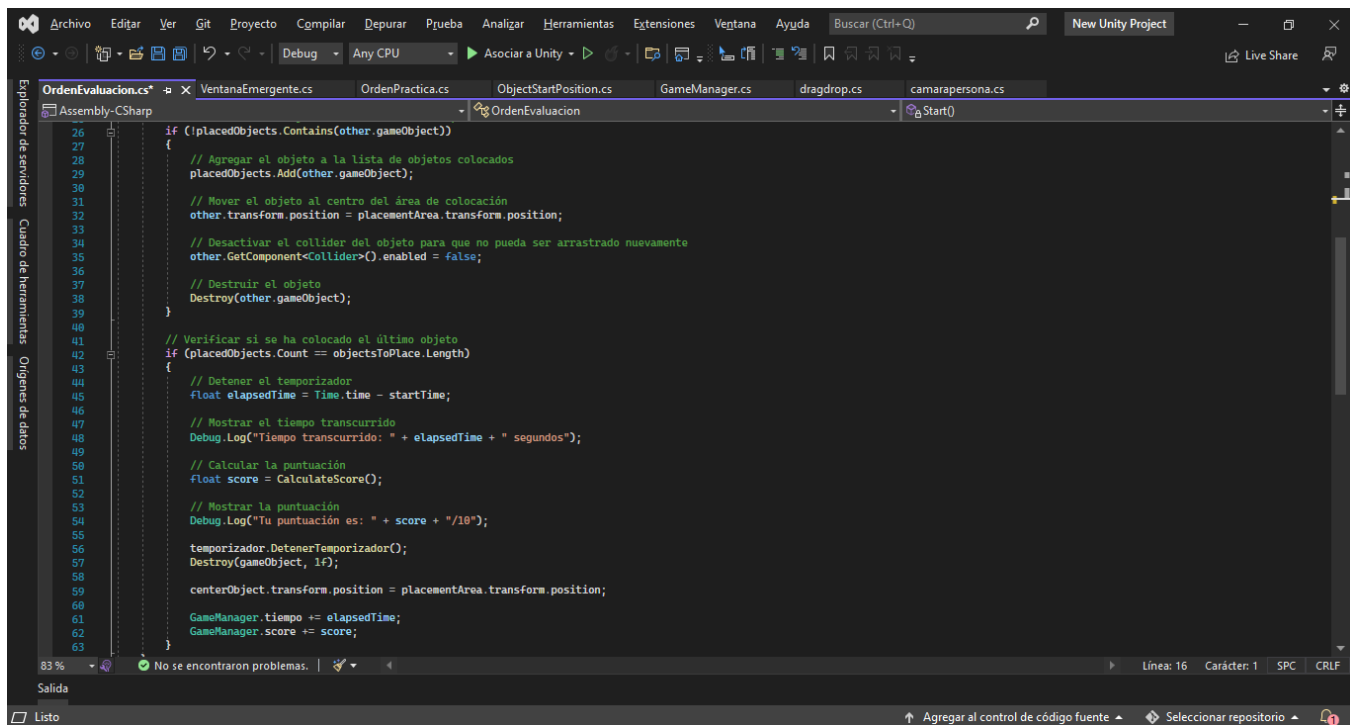


Figura 50 Código para calcular el tiempo y nota

```

1 using UnityEngine;
2 using TMPro;
3
4 public class Temporizador : MonoBehaviour
5 {
6     public float tiempo = 0f;
7     public float aumento = 1f;
8     public TMP_Text tiempoTexto;
9
10    private bool temporizadorActivo = true;
11
12    @ Mensaje de Unity | 0 referencias
13    void Start()
14    {
15        tiempo = 0f;
16    }
17
18    @ Mensaje de Unity | 0 referencias
19    void Update()
20    {
21        if (temporizadorActivo)
22        {
23            tiempo += Time.deltaTime * aumento;
24
25            // Actualizar el texto del objeto de TextMeshPro con el valor del temporizador
26            tiempoTexto.text = "Tiempo: " + tiempo.ToString("F2");
27        }
28    }
29
30    1 referencia
31    public void DetenerTemporizador()
32    {
33        temporizadorActivo = false;
34    }
35
36 }

```

Figura 51 Código para calcular el tiempo en segundos en la evaluación

Entorno de reportes

```

4 using System;
5
6 public class GenerarPDF : MonoBehaviour
7 {
8     public TimeSpan tiempoParaLimpiar = new TimeSpan(0, 0, 20);
9     private bool borrar;
10    private Login iniciarSesion;
11
12    0 referencias
13    public void GenerarArchivoExcel()
14    {
15
16        // Obtener los datos guardados en PlayerPrefs
17        string nombre = PlayerPrefs.GetString("Nombre");
18        string apellido = PlayerPrefs.GetString("Apellido");
19        int curso = PlayerPrefs.GetInt("Curso");
20        string paralelo = PlayerPrefs.GetString("Paralelo");
21        string fechaHora = PlayerPrefs.GetString("FechaHora");
22        float TiempoP1 = PlayerPrefs.GetFloat("Tiempo primera practica");
23        float ScoreP1 = PlayerPrefs.GetFloat("Nota primera practica");
24        float TiempoP2 = PlayerPrefs.GetFloat("Tiempo segunda practica");
25        float ScoreP2 = PlayerPrefs.GetFloat("Nota segunda practica");
26        float TiempoP3 = PlayerPrefs.GetFloat("Tiempo tercera practica");
27        float ScoreP3 = PlayerPrefs.GetFloat("Nota tercera practica");
28        float TiempoP4 = PlayerPrefs.GetFloat("Tiempo cuarta practica");
29        float ScoreP4 = PlayerPrefs.GetFloat("Nota cuarta practica");
30
31        // Crear la tabla con los datos
32        StringBuilder tablaBuilder = new StringBuilder();
33        tablaBuilder.AppendLine($"{nombre};{apellido};{curso};{paralelo};{fechaHora};{TiempoP1};{ScoreP1};{TiempoP2};{ScoreP2};{TiempoP3};{ScoreP3};{TiempoP4};{ScoreP4}");
34        string tabla = tablaBuilder.ToString();
35
36        // Crear el archivo CSV
37        string filePath = Path.Combine(Application.persistentDataPath, "tabla.csv");
38    }
39 }

```

Figura 52 generar un CSV de las notas

```

7 public Servidor servidor;
8
9 1 referencia
10 public void BorrarUsua()
11 {
12     StartCoroutine(Iniciar());
13 }
14 2 referencia
15 IEnumerator Iniciar()
16 {
17     string nombre = PlayerPrefs.GetString("Nombre");
18     string apellido = PlayerPrefs.GetString("Apellido");
19
20     string[] datos = new string[2];
21     datos[0] = nombre;
22     datos[1] = apellido;
23
24     StartCoroutine(servidor.ConsumirServicio("borrar", datos, PosCargar));
25
26     yield return new WaitForSeconds(0.5f);
27     yield return new WaitUntil(() => !servidor.ocupado);
28 }
29 1 referencia
30 public void PosCargar()
31 {
32     switch (servidor.respuesta.codigo)
33     {
34         case 207: //usuario incorrecto
35             print("usuario borrado");
36             break;
37         case 205: //inicio de sesion correcto
38             print("sesion iniciada");
39     }
40 }

```

Figura 53 Código para que el usuario expire

4.2.2.4. Fase de Pruebas

De acuerdo con la metodología de desarrollo XP se presenta la fase de pruebas en la cual se integra acciones necesarias para verificar el correcto funcionamiento y detección de errores presentes en el uso del software.

Principalmente se debe fomentar el cumplimiento a los requerimientos del usuario y del cliente, de tal forma que se busquen prevenir y solventar errores humanos, es así como se plantean pruebas de aceptación y comprobación de resultados satisfactorios del aplicativo.

Problemas generales

Pruebas de funcionalidad

Una vez solventados los problemas mencionados anteriormente procedemos a hacer pruebas en base a aspectos técnicos que implican al manejo que tendrá el usuario.

Proceso de elaboración de prácticas

Las prácticas de laboratorio se encuentran divididas por dos tipos de tal forma que son prácticas guiadas o prácticas evaluadas, cada una de estas debe cumplir un proceso definido de esta forma se plantea el cumplimiento de la práctica y su correcto funcionamiento

Tabla 42 Proceso de elaboración prácticas

Prácticas	Proceso	Cumplimiento del proceso
Práctica guiada	Inducción, Actividad Práctica, Retroalimentación	Exitoso
Práctica Evaluada	Actividad Práctica, Evaluación	Exitoso

Conectividad

El simulador Virtual CHEMIST no conlleva conectividad de red ya que solo consume recursos locales, de esta forma no pretende presentar inconvenientes en parámetros de red

Tabla 43 Pruebas de red

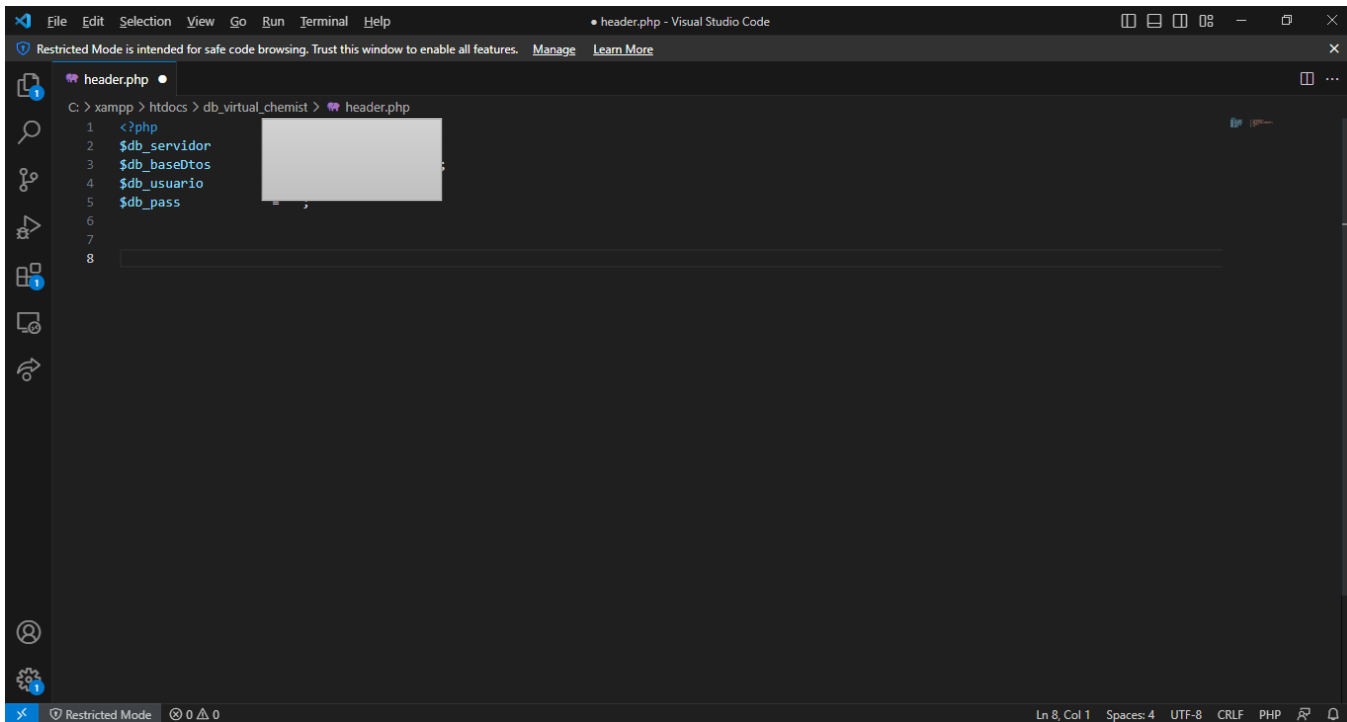
Entorno de simulación (prácticas / evaluaciones prácticas)	
Sin Conexión	No funcional
Wifi	Exitoso
Datos	Exitoso

USO DE XAMPP

El simulador Virtual Chemist cuenta con una conexión a base de datos que se trabajó en XAMPP en su versión 8.2.4 / PHP 8.2.4.

Se realizó diversos códigos para su correcto funcionamiento del login con el lenguaje PHP los archivos necesarios con su código fueron los siguientes:

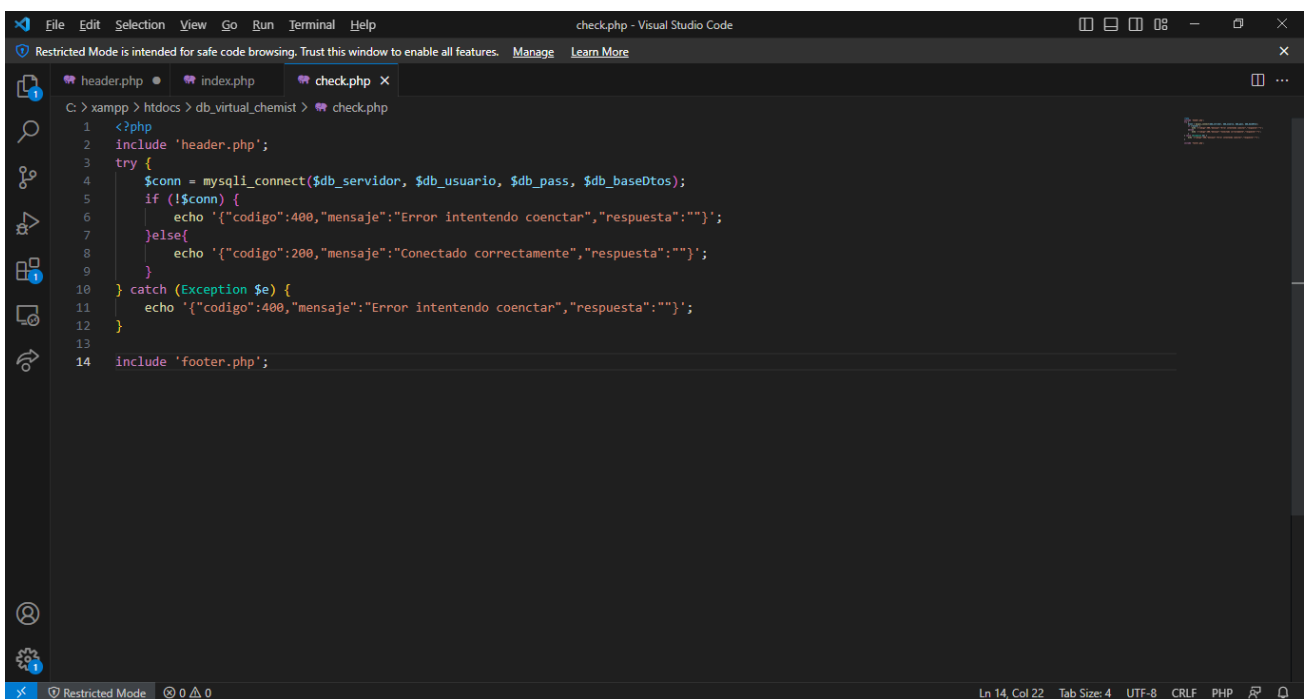
- Header: para establecer la conexión



```
header.php
C: > xampp > htdocs > db_virtual_chemist > header.php
1 <?php
2 $db_servidor
3 $db_baseDatos
4 $db_usuario
5 $db_pass
6
7
8
```

Figura 54 Código PHP para la conexión

- Check



```
check.php
C: > xampp > htdocs > db_virtual_chemist > check.php
1 <?php
2 include 'header.php';
3 try {
4     $conn = mysqli_connect($db_servidor, $db_usuario, $db_pass, $db_baseDatos);
5     if (!$conn) {
6         echo '{"codigo":400,"mensaje":"Error intentando conectar","respuesta":""}';
7     }else{
8         echo '{"codigo":200,"mensaje":"Conectado correctamente","respuesta":""}';
9     }
10 } catch (Exception $e) {
11     echo '{"codigo":400,"mensaje":"Error intentando conectar","respuesta":""}';
12 }
13
14 include 'footer.php';
```

Figura 55 Código para verificar si está conectado

- Login

```

1 <?php
2 include 'header.php';
3 try {
4     $conn = mysqli_connect($db_servidor, $db_usuario, $db_pass, $db_baseDtos);
5     if (!$conn) {
6         echo '{"codigo":400,"mensaje":"Error intentendo conectar","respuesta":""}';
7     }else{
8
9         if (isset($_POST['nombre']) &&
10            isset($_POST ['apellido'])&&
11            isset($_POST ['pass']))
12         {
13             $nombre = $_POST ['nombre'];
14             $apellido = $_POST ['apellido'];
15             $pass = $_POST ['pass'];
16
17             $sql ="SELECT * FROM `usuarios` WHERE nombre = '". $nombre.'" AND apellido = '". $apellido.'" AND pass = '". $pass.'"";
18             $resultado = $conn->query($sql);
19
20
21             if ($resultado -> num_rows >0) {
22
23                 $sql ="SELECT * FROM `usuarios` WHERE nombre = '". $nombre.'" AND apellido = '". $apellido.'"";
24                 $resultado = $conn->query($sql);
25                 $texto = '';
26
27                 while ($row = $resultado->fetch_assoc()) {
28                     // code...
29                     $texto =
30
31

```

Figura 56 Código para realizar un login

- Reg_usuario

```

1 <?php
2 include 'header.php';
3 try {
4     $conn = mysqli_connect($db_servidor, $db_usuario, $db_pass, $db_baseDtos);
5     if (!$conn) {
6         echo '{"codigo":400,"mensaje":"Error intentendo coenctar","respuesta":""}';
7     }else{
8
9         if (isset($_POST['nombre']) &&
10            isset($_POST ['apellido']) &&
11            isset($_POST ['pass']) &&
12            isset($_POST ['curso']) &&
13            isset($_POST ['paralelo'])
14         )
15         {
16             $nombre = $_POST ['nombre'];
17             $apellido = $_POST ['apellido'];
18             $pass = $_POST ['pass'];
19             $curso = $_POST ['curso'];
20             $paralelo = $_POST ['paralelo'];
21
22             $sql ="SELECT * FROM `usuarios` WHERE nombre = '". $nombre.'" AND apellido = '". $apellido.'"";
23             $resultado = $conn->query($sql);
24
25             if ($resultado -> num_rows >0) {
26                 echo '{"codigo":403,"mensaje":"Ya existe un usuario con ese nombre","respuesta":""}';
27             }else{
28                 $sql ="INSERT INTO `usuarios` (`id`, `nombre`, `apellido`, `pass`, `curso`, `paralelo`) VALUES (NULL, '". $nombre.'" , '". $apellido
29
30
31

```

Figura 57 Código para realizar un registro en la base de datos

- Verificar_usuario

```

1 <?php
2 include 'header.php';
3 try {
4     $conn = mysqli_connect($db_servidor, $db_usuario, $db_pass, $db_baseDtos);
5     if (!$conn) {
6         echo '{"codigo":400,"mensaje":"Error intentando conectar","respuesta":""}';
7     }else{
8
9         if (isset($_GET['nombre']) &&
10            isset($_GET ['apellido']))
11         {
12             $nombre = $_GET ['nombre'];
13             $apellido = $_GET ['apellido'];
14
15             $sql ="SELECT * FROM `usuarios` WHERE nombre = '". $nombre."' AND apellido = '". $apellido."";
16             $resultado = $conn->query($sql);
17
18
19
20             if ($resultado -> num_rows >0) {
21                 echo '{"codigo":202,"mensaje":"El usuario existe en el sistema","respuesta":""}';
22             }else{
23                 echo '{"codigo":203,"mensaje":"El usuario NO existe","respuesta":"0"}';
24             }
25         }else{
26             echo '{"codigo":402,"mensaje":"faltan datos para crear el usuario","respuesta":""}';
27         }
28
29
30
31 }

```

Figura 58 Código para verificar si un usuario ya existe

- Editar notas

```

1 <?php
2 include 'header.php';
3 try {
4     $conn = mysqli_connect($db_servidor, $db_usuario, $db_pass, $db_baseDtos);
5     if (!$conn) {
6         echo '{"codigo":400,"mensaje":"Error intentando conectar","respuesta":""}';
7     }else{
8
9         if (isset($_POST['nombre']) &&
10            isset($_POST ['apellido'])&&
11            isset($_POST ['nota1'])&&
12            isset($_POST ['tiempo1'])&&
13            isset($_POST ['nota2'])&&
14            isset($_POST ['tiempo2'])&&
15            isset($_POST ['nota3'])&&
16            isset($_POST ['tiempo3'])&&
17            isset($_POST ['nota4'])&&
18            isset($_POST ['tiempo4'])
19         )
20         {
21             $nombre = $_POST ['nombre'];
22             $apellido = $_POST ['apellido'];
23             $nota1 = $_POST ['nota1'];
24             $tiempo1 = $_POST ['tiempo1'];
25             $nota2 = $_POST ['nota2'];
26             $tiempo2 = $_POST ['tiempo2'];
27             $nota3 = $_POST ['nota3'];
28             $tiempo3 = $_POST ['tiempo3'];
29             $nota4 = $_POST ['nota4'];
30             $tiempo4 = $_POST ['tiempo4'];
31

```

Figura 59 Código para subir la nota a la tabla

- Borrar

```

1 <?php
2 include 'header.php';
3 try {
4     $conn = mysqli_connect($db_servidor, $db_usuario, $db_pass, $db_baseDtos);
5     if (!$conn) {
6         echo '{"codigo":400,"mensaje":"Error intentando conectar","respuesta":""}';
7     }else{
8
9         if (isset($_POST['nombre']) &&
10            isset($_POST ['apellido']))
11            )
12            {
13                $nombre = $_POST ['nombre'];
14                $apellido = $_POST ['apellido'];
15
16
17
18
19                $sql ="SELECT * FROM `usuarios` WHERE nombre = '". $nombre.'" AND apellido = '". $apellido.'" ";
20                $resultado = $conn->query($sql);
21
22
23                if ($resultado -> num_rows >0) {
24
25
26
27                    $sql ="DELETE FROM `usuarios` WHERE nombre = '". $nombre.'" AND apellido = '". $apellido.'" ";
28                    $conn->query($sql);
29
30                }else{
31                    // NO existe un usuario con esos datos

```

Figura 60 Código para borra un usuario

Sistemas Operativos

El simulador se encuentra desarrollado en Windows 10 como fuente primaria, de este modo existe compatibilidad con versiones anteriores del sistema operativo, por otro lado, en el entorno de Unity se permite generar versiones compatibles para otros sistemas operativos

Tabla 44 Sistemas operativos compatibles

Sistema Operativo	Entorno de simulación (prácticas / evaluaciones prácticas)
Windows 11	Funcional
Windows 10	Funcional
Windows 8.1	Funcional
Linux (Ubuntu)	Compatible
Mac OS	No funcional

Versiones de Unity

Es importante conocer las versiones que pueden ser compatibles con la versión de desarrollo del software, de esta forma el software no presentara problemas de compatibilidad.

Tabla 45 Versiones de Unity Compatibles

Versión	Simulador Virtual	Entorno prácticas y evaluaciones
2021.3.24F1	Funcional	Funcional

Historial de ejecución de pruebas en base al seguimiento

Tabla 46 Pruebas de seguimiento

Escenario	Nro.	Resultado esperado	Resultado de la prueba
Pantalla de bienvenida (splash screen)	1	Ingreso a Virtual CHEMIST	Exitosa
Menú Principal	2	Ingreso al menú principal	Exitosa
	3	Ingreso al módulo de prácticas	Exitosa
	4	Ingreso al módulo de prácticas evaluadas	Exitosa
	5	Ingreso al módulo de información	Exitosa
Proceso de prácticas guiadas	6	Proceso de seguimiento correcto de acuerdo con pasos establecidos	Exitosa
Proceso de prácticas evaluadas	7	Proceso de seguimiento correcto de acuerdo con pasos establecidos	Exitosa
Carga de entorno de simulación	8	Los modelos 3D y entorno se cargan correctamente	Exitoso
Acceso a la información del software	9	El acceso a la información del software es correcto	Exitoso
Generación de reporte	10	Documento de reporte generado	Retardo Exitoso
Autenticación usuario	11	Verificación de datos de ingreso	Retardo Exitoso

4.3. DISCUSIÓN

El presente estudio se centró en examinar las actividades de laboratorio en el campo de la química y proponer una solución basada en el empleo de simuladores virtuales como recurso complementario para facilitar el desarrollo de dichas actividades. Con este fin, se recolectaron datos mediante encuestas y entrevistas llevadas a cabo con estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Tulcán.

Al analizar los resultados obtenidos de la encuesta dirigida a los estudiantes, se pudo observar que la mayoría de ellos no ha tenido la oportunidad de asistir al laboratorio de química, lo cual sugiere una falta de interés o una subvaloración de esta materia.

Por otra parte, se constató que muchos estudiantes carecen de los elementos necesarios para llevar a cabo los experimentos de laboratorio, lo que puede restringir su experiencia de aprendizaje en este ámbito. Asimismo, se detectó una ausencia de instrucción teórica previa a las actividades de laboratorio y un bajo uso de recursos adicionales, lo cual puede afectar negativamente la eficacia de dichas prácticas. Por otro lado, los estudiantes expresaron que el uso de recursos audiovisuales y simuladores virtuales podría ser beneficioso para el desarrollo de las actividades de laboratorio en el campo de la química.

Estos descubrimientos permiten derivar diversas conclusiones. En primer lugar, aquellos estudiantes que no han tenido la oportunidad de asistir al laboratorio de química podrían encontrarse en desventaja en términos de su aprendizaje en esta materia. Por otro lado, aquellos estudiantes que han llevado a cabo prácticas de química en aulas sin un laboratorio especializado es probable que hayan tenido menos oportunidades de aprender y poner en práctica esta disciplina en comparación con aquellos que han tenido acceso a un laboratorio de química. Esto resalta la necesidad de mejorar los recursos y el apoyo para la educación en química.

En cuanto al empleo de simuladores virtuales como recurso de apoyo en las actividades de laboratorio, los resultados de la encuesta indican que los estudiantes lo consideran de manera positiva. Los simuladores virtuales son considerados una herramienta práctica y efectiva para el aprendizaje de la química, ya que permiten a los estudiantes interactuar con los conceptos en un entorno seguro y controlado. Esto es especialmente relevante dada la limitación de recursos y el acceso restringido a los materiales necesarios para llevar a cabo las prácticas de laboratorio.

Ya con los resultados obtenidos, se proseguirá al análisis de los antecedentes de investigación así planteando la discusión sobre un simulador virtual, donde (Pacheco Aguilar, 2010) afirma que la implementación de un simulador virtual como lo es PhET como recurso didáctico ligado a las prácticas del laboratorio, diciendo que fundamental para reforzar y comprensión del conocimiento fortaleciéndolo tanto dentro como fuera de la clase siendo una herramienta tecnológica novedosa, por otro lado (Mena Alvarado, 2021) que también es un documento que implementa simuladores ya existentes enfocándose en tener laboratorios virtuales accesibles, por la escases de materiales físicos dentro del laboratorio de la institución, también diciendo que ya que estos simuladores implementados son un reemplazo de las

prácticas tradicionales se tiene que controlar en su uso para saber el impacto que tiene en el curso.

En cuanto a (CASTILLO ROGEL, RAMÍREZ GARCÍA, & SIGÜENZA FLORES, 2019) donde se trabajó para la modelación y simulación de temas en específico con el uso de un software gratuito con el nombre de Scilab, así teniendo herramientas alternativas a las vistas por lo general para trabajar con situaciones complicadas y hacerlas más accesibles, el cual al final se compararon con datos reales para verificar su funcionamiento dando retroalimentación tanto para el estudiante como al docente.

Con todo esto analizado, se demostró que en nuestra investigación y el desarrollo del software fue necesario realizar una herramienta de apoyo que no sustituirá a las prácticas laboratorio convencionales, que se centre en temas específicos que el colegio trabaje que sea interactivo para el estudiantes, una vez con eso la diferencia notable que se presenta en Virtual Chemist es que contiene su apartado de prácticas guiadas y de evaluaciones de las mismas contando con su respectiva nota dependiendo del conocimiento aprendido previamente.

Comparación

Tabla 47 Comparativa de simuladores

	Inmersivo	Licenciamiento	Plataforma	Complejidad de uso	Flexibilidad	Escalable	Evalúa conocimientos	Requisitos	APRENDIZAJE
<i>Simulador virtual PhET como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química</i>	No	Free	En línea Windows MacOS Linux	Fácil	No	Si	No	Accesibles	Busca el cumplimiento de prácticas de acuerdo con metodologías de aprendizaje
<i>ChemCollective's crear actividades de aprendizaje basadas en escenarios diseñadas para proporcionar materiales interactivos y atractivos que vinculan conceptos químicos al mundo real.</i>	No	Free	En línea	Difícil	No	Si	No	Accesibles	Busca realizar aprendizaje basado en vínculos del mundo real
<i>Virtual chemistry laboratory (virtual chem-lab): potential experimental media in hybrid learning</i>	No	Free Pago	Windows MacOS	Fácil	No	Si	No	Semi Accesibles	Busca realizar aprendizaje híbrido alternando simulador y realidad
<i>El laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 y su incidencia</i>	No	Free	Windows	Difícil	No	No	No	Accesibles	Busca resolver aprendizaje enfocado a prácticas de dinámica

en el aprendizaje de la dinámica traslacional									traslacional
Estado del arte de las reacciones redox en el contexto de la enseñanza de la química en Brasil	No	Free with Login	Windows	Difícil	No	No	No	Accesibles	Busca virtualizar reacciones redox
ChemVLa b+ ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades y conocimientos a través de actividades basadas en escenarios que utilizan simulaciones y proporcionan retroalimentación inmediata	No	Free with Login	En línea	Difícil	No	Si	No	Accesibles	Busca resolver aprendizaje basado en la retroalimentación de escenarios y conocimientos
The OpenScience Laboratory y Este laboratorio en línea brinda ciencia práctica interactiva a los estudiantes en cualquier lugar y en cualquier momento en que Internet	No	Free	En línea	Difícil	No	Si	No	Accesibles	Busca resolver el aprendizaje accesible de prácticas guiadas

esté disponible									
<i>VirtualLabs ayuda a estudiantes a aprender técnicas básicas de laboratorio y métodos de práctica utilizados por técnicos de laboratorio e investigadores en una variedad de carreras, utilizando procesos específicos de laboratorio de ciencias de los alimentos.</i>	No	Free	En línea	Facil	No	Si	No	Accesibles	Busca resolver el aprendizaje mediante procesos específicos relacionados a laboratorios de alimentos
<i>Biomodel es una sede web que incluye materiales diversos destinados a complementar la docencia, el aprendizaje autónomo en bioquímica y biología molecular.</i>	No	Free	En línea	Difícil	No	Si	No	Accesibles	Busca resolver el aprendizaje autónomo enfocado a la bioquímica y biología molecular
<i>Molecular Workbench (MW) Es una herramienta</i>	No	Free	Linux Windows MacOS	Difícil	No	Si	No	Semi Accesibles	Busca resolver el aprendizaje basado en

ta de modelado para diseñar y realizar experimentos computacionales en la ciencia. Proporciona un sistema de autoría para que los diseñadores instruccionales creen y publiquen materiales curriculares basados en modelos y simulaciones.

modelos experimentales

Go-Lab es un sistema de autoría para que los diseñadores instruccionales creen y publiquen materiales curriculares basados en modelos y simulaciones. Go-Lab es un sistema de autoría para que los diseñadores instruccionales creen y publiquen materiales curriculares basados en modelos y simulaciones.

No

Free

En línea

Difícil

Media

Si

No

Accesibles

Busca resolver el aprendizaje basado en el uso de tecnologías para la educación vivencial en el desarrollo de competencias para la vida

El simulador virtual "VIRTUAL CHEMIST" es una herramienta desarrollada en Unity y está enfocado en el desarrollo de prácticas de laboratorio de química. A continuación, se presenta un resumen comparativo de sus características en relación con los otros simuladores mencionados en la tabla:

1. Inmersión: Semi inmersivo, lo que significa que ofrece una experiencia interactiva que involucra a los usuarios en cierta medida en el entorno de laboratorio virtual, lo que puede mejorar la experiencia de aprendizaje.
2. Licenciamiento: Gratuito, lo que lo hace accesible para estudiantes y educadores sin costo alguno.
3. Plataforma: Compatible con Windows y Linux, lo que amplía su alcance a una variedad de sistemas operativos, permitiendo a más usuarios acceder a la herramienta.
4. Complejidad de uso: Fácil de usar, lo que facilita que estudiantes y profesores puedan utilizarlo sin dificultades técnicas significativas.
5. Flexibilidad: Escalable, lo que implica que el simulador puede adaptarse y crecer con el tiempo, incorporando nuevas funcionalidades o ampliando su contenido.
6. Evalúa conocimientos: Ofrece dos modalidades de evaluación: "prácticas guiadas" para proporcionar a los estudiantes una guía paso a paso en las prácticas de laboratorio y "prácticas evaluadas" que permiten evaluar el desempeño de los estudiantes en entornos más desafiantes.
7. Genera reporte de notas para el profesor, lo que facilita el seguimiento del progreso y el desempeño de los estudiantes, lo que es beneficioso para la retroalimentación y la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.
8. Requisitos fáciles de adquirir, lo que implica que no se necesitan equipos o dispositivos costosos para acceder y utilizar el simulador.

En general, el simulador "VIRTUAL CHEMIST" destaca por ser una herramienta gratuita, fácil de usar, que ofrece una experiencia semi inmersiva, es compatible con múltiples sistemas operativos y proporciona una evaluación efectiva de conocimientos y un reporte de notas para el profesor. La combinación de estas características lo convierte en una opción atractiva para estudiantes y educadores en el aprendizaje de química en el laboratorio virtual.

El objetivo general de esta investigación fue desarrollar un simulador virtual para el desarrollo de prácticas de laboratorio en el campo de la Química. Al analizar los resultados obtenidos y considerando los descubrimientos realizados, se puede concluir que se cumplió con el objetivo general. Se logró diseñar y desarrollar un simulador virtual que proporciona a los estudiantes una herramienta de apoyo alternativa efectiva y segura para llevar a cabo prácticas de laboratorio de Química. En cuanto a los objetivos específicos planteados, se cumplieron de la siguiente manera: en primer lugar, se fundamentaron bibliográficamente los conocimientos necesarios para la construcción del simulador virtual y se recopiló información relevante sobre los procesos de prácticas de laboratorio. Esto permitió contar con una base sólida de conocimientos teóricos para el desarrollo del simulador. En segundo lugar, se analizaron diversas técnicas y tecnologías de virtualización utilizadas en el desarrollo de simuladores virtuales, lo que permitió determinar las simulaciones que se podían realizar y seleccionar las más adecuadas para el contexto de las prácticas de laboratorio de Química. Por último, se propuso una solución concreta basada en simuladores virtuales como herramienta de apoyo para el desarrollo de prácticas de laboratorio en el área de Química, cumpliendo así con el objetivo específico planteado.

En respuesta a las preguntas de investigación formuladas, se puede afirmar lo siguiente: la elaboración del marco metodológico proporcionó la información necesaria para la creación del simulador virtual para prácticas de laboratorio. Se logró determinar diversas técnicas para el desarrollo del diseño de simuladores virtuales, seleccionando aquellas más apropiadas para las necesidades de las prácticas de laboratorio de Química. Añadiendo a esto, como respuesta a la pregunta sobre las herramientas de apoyo para las prácticas de laboratorio de Química, se propuso el uso de simuladores virtuales como una solución beneficiosa y efectiva, brindando a los estudiantes la oportunidad de interactuar con los conceptos químicos de manera segura y controlada.

En resumen, este estudio ha cumplido satisfactoriamente con el objetivo general y los objetivos específicos planteados. Se ha desarrollado un simulador virtual para el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química, fundamentado en conocimientos teóricos, utilizando técnicas y tecnologías de virtualización adecuadas. Al mismo tiempo, se ha respondido a las preguntas de investigación, demostrando que el empleo de simuladores virtuales como recurso de apoyo es una solución viable y

beneficiosa para mejorar la educación en Química, superando las limitaciones de recursos y acceso a materiales de laboratorio.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la encuesta dirigida a los estudiantes han destacado la necesidad de esta herramienta virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. El escaso acceso al laboratorio de química y la carencia de elementos necesarios para llevar a cabo experimentos han sido identificados como obstáculos que limitan la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. El simulador virtual se presenta como una solución prometedora para superar estas limitaciones y brindar a los estudiantes la oportunidad de interactuar con los conceptos químicos de manera segura y efectiva.

La implementación de simuladores virtuales como recurso de apoyo en las actividades de laboratorio ha sido bien recibida por los estudiantes. Los simuladores virtuales ofrecen una experiencia interactiva y controlada, lo que les permite comprender y asimilar de manera más efectiva los conceptos teóricos en un entorno virtual seguro. Esta solución tecnológica se presenta como una alternativa valiosa para enriquecer la educación en Química y superar las limitaciones de recursos y acceso a materiales de laboratorio.

El presente estudio logró con éxito el desarrollo de un simulador virtual para el desarrollo de prácticas de laboratorio en el campo de la Química, proporcionando a los estudiantes una valiosa herramienta de apoyo que complementa su experiencia educativa. El simulador ha sido fundamentado en sólidos conocimientos teóricos y ha sido diseñado utilizando técnicas y tecnologías de virtualización apropiadas para garantizar su efectividad y aplicabilidad en el contexto educativo.

5.2. RECOMENDACIONES

Se sugiere continuar con el desarrollo y mejora del simulador virtual, manteniéndolo actualizado con avances tecnológicos y adaptándolo a nuevas prácticas de laboratorio en Química. Por lo tanto, es fundamental mantenerse al tanto de las últimas tendencias en simulación y realidad virtual para asegurar su relevancia y utilidad en el ámbito educativo.

Recomendamos implementar el simulador virtual en el entorno de la Unidad Educativa Tulcán, realizando pruebas piloto con los estudiantes para evaluar su

usabilidad y efectividad. La retroalimentación recibida de los usuarios permitirá realizar ajustes y mejoras que optimicen su desempeño.

Promover activamente el uso del simulador virtual como una herramienta complementaria para las prácticas de laboratorio de Química. De tal forma, es esencial concienciar tanto a docentes como estudiantes sobre los beneficios que ofrece esta herramienta en el proceso de aprendizaje, enfatizando su capacidad para mejorar la comprensión de conceptos y la seguridad en el manejo de sustancias químicas.

Se sugiere considerar la posibilidad de compartir el simulador virtual con otras instituciones educativas interesadas en su implementación. La colaboración y la difusión de esta herramienta pueden extender su alcance y beneficiar a un mayor número de estudiantes y docentes, contribuyendo así al avance de la educación en Química en diferentes contextos.

Es recomendable llevar a cabo investigaciones posteriores para evaluar de manera más profunda el impacto del simulador virtual en el rendimiento académico y la comprensión de los conceptos de Química por parte de los estudiantes. Dicho análisis cuantitativo de resultados permitirá obtener datos más precisos sobre la eficacia de la herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se alienta a explorar posibles colaboraciones con instituciones educativas, investigadores y expertos en el campo de la simulación virtual y la educación en Química. Este intercambio de conocimientos y experiencias puede enriquecer aún más el desarrollo y la implementación del simulador, fomentando la innovación y la mejora continua en el ámbito educativo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ameerbakhsh, O. (2018). *Towards the Use of Interactive Simulation for Effective e-Learning in University Classroom Environment*. Stirling: University of Stirling.
- Anguita, C., Labrador, R., & Campos, D. (2003). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)*. Madrid: Escuela Nacional de Sanidad.

- arcux, & Quispe, I. (2020). *¿Qué es el modelado 3D?* Obtenido de arcux: <https://arcux.net/blog/que-es-el-modelado-3d/>
- Arroba Arroba, M. F. (2021). Laboratorios virtuales en entorno de aprendizaje de química orgánica, para el bachillerato ecuatoriano. *Uisrael REVISTA CIENTÍFICA*, 75.
- Barreto Villanueva, A. (2012). *El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo*. Toluca: Papeles de la Población No. 73.
- Byron Parrales, E. A., & del Carmen Pérez, M. V. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Dominio de las ciencias*, 4-22.
- Carrión Paredes, F. A., García Herrera, D. G., & Erazo Álvarez, C. A. (2020). Simulador virtual PhET como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química. *CIENCIAMATRIA*, 193-216.
- Carrión, R., Noriega, A., & Del Castillo, D. (2019). *Usando XAMPP con Bootstrap y WordPress*. Mercedes Gómez Alcalá.
- CASTILLO ROGEL, O. E., RAMÍREZ GARCÍA, F. J., & SIGÜENZA FLORES, P. R. (2019). *MODELACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS DE*. universitaria: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
- Colcha del Pilar, S. D. (2022). *Los simuladores virtuales para el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en el periodo mayo-octubre 2021*. Riobamba: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.
- Corvetto, M., & Rubio, R. (2019). Investigación en Simulación en Latinoamérica: *Revista Latinoamericana de Simulación Clínica*, 3.
- Dunia, S., & Pulido Melián, E. (2020). *Prácticas de laboratorio en la formación a distancia: un caso práctico*. Las Palmas: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- edix. (10 de Junio de 2021). *Los lenguajes de programación más usados*. Obtenido de edix: <https://www.edix.com/es/instituto/lenguajes-de-programacion/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20lenguaje%20de,d e%20un%20software%20o%20programa.>
- Espinosa Cárdenas, S. A., & Hernández Martínez, C. G. (2021). *Uso de simuladores como estrategia didáctica en bachillerato estudio de caso de la universidad Tamaulipeca campus Reynosa*. Reynosa: Universidad Tamaulipeca.
- Folgueiras Bertomeu, P. (2016). *Técnica de recogida de información: La entrevista*. Barcelona: Universitat de Barcelona .
- Fuertes Ortiz, F. F. (2008). *Desarrollo de un simulador para procesos mineralúrgicos*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- González Barona, I., & Ortiz Guarín, M. (2022). *Entorno virtual interactivo en línea multimedial para un simulador de electrocirugía como apoyo a los programas relacionados con ingeniería biomédica y el área de la salud*. Cali: Universidad Autónoma de Occidente.

- Ignacio Martín, L., Fernando Ariel, C., Octavio Mauro, P., & Gastón, A. (2018). *SIMULACIÓN POR COMPUTADORA, UN CASO TESTIGO: MUNDIAL RUSIA 2018*. Buenos Aires: UNIVERSIDAD DEL CEMA.
- Melián, E., & Dunia, S. (2022). *Prácticas de laboratorio en la formación a distancia: un caso práctico*. Las Palmas: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Mena Alvarado, E. V. (2021). *CHEMLAB Y MODELLUS COMO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL EN QUÍMICA Y FÍSICA*. AMBATO: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA.
- Microsoft. (15 de Febrero de 2023). *microsoft*. Obtenido de Paseo por el lenguaje C#: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>
- Microsoft. (2023). *microsoft*. Obtenido de visualstudio: <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/>
- Pacheco Aguilar, A. A. (2010). *Simuladores virtuales PhET asociados a las clases experimentales para la comprensión de las representaciones del concepto de Soluciones Químicas en estudiantes de media académica*. Montería: Universidad de Córdoba.
- Pastora Alejo, B., & Fuentes Aparicio, A. (2020). *La planificación de estrategias de enseñanza en un entorno virtual de aprendizaje*. Quito: Uisrael.
- Penichet, V., Marco, F., Lozano, M., & Garrido, J. (2018). *Interacción Persona-Ordenador I: una asignatura de Grado de Ingeniería Informática en España*. Lérida: Universidad de Lleida.
- Ramírez Bedoya, D. L., Branch Bedoya, J. W., & Jiménez Builes, J. A. (2019). *METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA PLATAFORMAS EDUCATIVAS ROBÓTICAS USANDO ROS-XP*. Medellín: Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.
- Realidad Virtual, ¿qué es y qué aplicaciones tiene?* (4 de Agosto de 2021). Obtenido de EDSrobotics: [https://www.edsrobotics.com/blog/realidad-virtual-que-es/#:~:text=La%20Realidad%20Virtual%20\(RV\)%20describe,im%C3%A1genes%20sean%20realistas%20o%20no](https://www.edsrobotics.com/blog/realidad-virtual-que-es/#:~:text=La%20Realidad%20Virtual%20(RV)%20describe,im%C3%A1genes%20sean%20realistas%20o%20no).
- Reyes Aguilera, E. A. (2020). *Prácticas de laboratorio: la antesala a la realidad*. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua.
- Rodríguez, D. (30 de Agosto de 2021). *Simulación*. Obtenido de ConceptoDefinición: <https://conceptodefinicion.de/simulacion/>
- safetyculture. (28 de Abril de 2022). *Guía de Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL)*. Obtenido de safetyculture: [https://safetyculture.com/es/temas/buenas-practicas-de-laboratorio/#:~:text=Las%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20de%20Laboratorio%20\(BPL\)%20son%20un%20sistema%20de,estudios%20de%20laboratorio%20no%20cl%C3%ADnicos](https://safetyculture.com/es/temas/buenas-practicas-de-laboratorio/#:~:text=Las%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20de%20Laboratorio%20(BPL)%20son%20un%20sistema%20de,estudios%20de%20laboratorio%20no%20cl%C3%ADnicos).
- Salirrosas, O. (2022). Uso de simulador ultrasonográfico vs. educación tradicional para adquirir competencias en FAST y FAST extendido. *Revista Latinoamericana de Simulación Clínica*, 19.

- Tecnilab. (7 de Junio de 2021). *Tecnilab*. Obtenido de Laboratorio Químico. Todo lo que necesitas saber.: <https://www.tecnilab.es/laboratorio-quimico/>
- (2022). *The Use of Virtual Reality in A Chemistry Lab and Its Impact on Students' Self-Efficacy, Interest, Self-Concept and Laboratory Anxiety*. Groninga: University of Groningen.
- Unity Technologies. (Abril de 2019). *Unity Documentation*. Obtenido de Asset workflow: <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/AssetWorkflow.html>
- Unity Technologies. (8 de Julio de 2022). *Unity Support*. Obtenido de Unity: ¿Qué es y cómo funciona?: <https://support.unity.com/hc/es/articles/7642130833812-Unity-Qu%C3%A9-es-y-c%C3%B3mo-funciona-#:~:text=El%20Unity%20Hub%20es%20una,el%20desarrollo%20de%20tus%20proyectos.>
- Unity Technologies. (2023). *Unity*. Obtenido de Unity: <https://unity.com/es>
- Unity Technologies. (Mayo de 2023). *Unity Support*. Obtenido de What is the Unity Asset Store and how do I purchase Assets?: <https://support.unity.com/hc/en-us/articles/210142503-What-is-the-Unity-Asset-Store-and-how-do-I-purchase-Assets-#:~:text=The%20Unity%20Asset%20Store%20is%20home%20to%20a%20growing%20library,examples%2C%20tutorials%20and%20Extension%20Assets.>

VII. ANEXOS

Formulario de preguntas de encuestas a los estudiantes y entrevista al docente encargado.

Herramientas de Investigación

Anexo 1 Censo aplicado a los estudiantes UET

Modelo de encuesta dirigida a los estudiantes de primer nivel de bachillerato de la Unidad Educativa Tulcán

Objetivo: identificar la aceptación del simulador para prácticas de laboratorio de Química de acuerdo con el estado de uso del laboratorio físico existente en la unidad educativa

11. ¿Con qué frecuencia se realizan prácticas en el laboratorio de Química?
 - 1 a 2 prácticas por semana
 - 3 a 4 prácticas por semana

- 5 a 6 prácticas por semana
 - 6 o más prácticas por semana
 - No se ha asistido a el laboratorio de Química
12. Para las prácticas de laboratorio, ¿se ha tenido que adquirir para realizar la práctica (tales como: tubos de ensayo, soluciones, ¿entre otros)?
- Si
 - No
13. El docente encargado de las prácticas en el laboratorio de Química realiza una inducción de la temática a tratar
- Inducción es el procedimiento mediante el cual se tratan temas generales relacionados a la práctica de laboratorio*
- Si
 - No
14. El docente a cargo de las prácticas de laboratorio, ¿hace uso de herramientas como: proyector, computador, videos ¿cómo herramientas de apoyo para el entendimiento de la práctica a realizar?
- Si
 - No
15. De las herramientas nombras. ¿Cuáles considera usted pueden ayudar a el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química?
- Proyector
 - Simulador virtual
 - Videos
 - Diapositivas
 - Otra_____
16. En las prácticas que he realizado en el laboratorio de Química. ¿Los materiales necesarios fueron suficientes para realizar la práctica?
- En desacuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Medianamente de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
17. Se encuentra satisfecho con el proceso de prácticas realizadas en el laboratorio de Química

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho

SIMULADOR VIRTUAL

Simulador es un software empleado para la modelación del comportamiento de un proceso químico en estado estacionario, mediante la determinación de las presiones, temperaturas y flujos

18. Creo que el uso del simulador es una herramienta de apoyo ideal como complemento para las prácticas de laboratorio de Química
- En desacuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Medianamente de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
19. Creo que el uso del simulador es conveniente para el aprendizaje practico de la materia de Química
- En desacuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Medianamente de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
20. Estaría de acuerdo en el uso de un simulador virtual como herramienta de apoyo para el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química
- Si
 - No

Anexo 2 Entrevista Docente UET

Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Carrera de Computación

Modelo de Entrevista dirigida al docente encargado del laboratorio de química

Objetivo: identificar la aceptación del simulador para prácticas de laboratorio de Química de acuerdo con el estado de uso del laboratorio físico existente en la unidad educativa

1. ¿Usted como docente encargado de las prácticas de laboratorio, realiza la guía en cada año escolar de acuerdo con la materia de química?
2. ¿Existe alguna razón para omitir o saltarse alguna práctica de laboratorio o dejarla fuera de la guía del año escolar?
3. ¿Cómo se vieron afectadas las prácticas de laboratorio de química por el periodo pandémico?
4. ¿Si se implementara un simulador para las prácticas de química como repercutiría en los alumnos?
5. ¿Si se implementara un simulador para las prácticas de química como repercutiría en usted como docente de la materia?
6. ¿Cómo sería el manejo de un simulador en las prácticas de laboratorios de parte de usted como docente y de los estudiantes
7. ¿Por qué cree que es una mejor opción desarrollar un simulador de prácticas de química en comparación de simulador ya hecho?
8. ¿Con un simulador de prácticas de laboratorio quienes cree usted que son todos los beneficiados y porque lo cree?



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE:	VALENZUELA MEJÍA BOLÍVAR ALEXANDER	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401926811
PERIODO ACADÉMICO:	2023A		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ	DOCENTE TUTOR:	MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE
DOCENTE:	MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS		
TEMA DEL TIC:	"SIMULADOR VIRTUAL PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA"		

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9,00	Revisar la idea a defender
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,33	
3	METODOLOGÍA	8,67	
4	RESULTADOS	9,00	En lo posible realizar la virtualización de medidas de seguridad, velocidad de mezcla y gráfico de formulas químicas
5	DISCUSIÓN	9,67	Comparar con el Theed u otros aplicativos
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9,67	Colocar las conclusiones y recomendaciones una en cada línea
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	10,00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,67	

Obteniendo una nota de: 9,03 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el jueves, 20 de julio de 2023


MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE
DOCENTE TUTOR



MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
DOCENTE

Figura 61 Acta de sustentación Valenzuela



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

ACTA

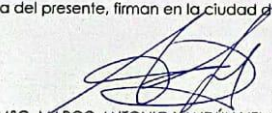
DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR


ESTUDIANTE:	TORRES CABRERA DAVID LEONARDO	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0402117071
PERIODO ACADÉMICO:	2023A		
PRESIDENTE TRIBUNAL:	MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ	DOCENTE TUTOR:	MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE
DOCENTE:	MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS		
TEMA DEL TIC:	"SIMULADOR VIRTUAL PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA"		
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9,00	Revisar la idea a defender
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,33	
3	METODOLOGÍA	8,67	
4	RESULTADOS	9,00	En lo posible realizar la virtualización de medidas de seguridad, velocidad de mezcla y gráfico de formulas químicas
5	DISCUSIÓN	9,67	Comparar con el Thred u otros aplicativos
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9,67	Colocar las conclusiones y recomendaciones una en cada línea
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	10,00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,67	

Obteniendo una nota de: 9,03 Par lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el Informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el jueves, 20 de julio de 2023


MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE
DOCENTE TUTOR


MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
DOCENTE

Figura 62 Acta de sustentación Torres



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: David Leonardo Torres Cabrera y Bolívar Alexander Valenzuela Mejía

Fecha de recepción del abstract: 25 de julio de 2023

Fecha de entrega del informe: 25 de julio de 2023

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9,5 por lo cual se validó dicho trabajo.

Atentamente



EDISON DOMERGES
PEÑAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

2

Figura 63 Certificado de abstract

Correcciones

ORIGINALITY REPORT

1 %	%	1 %	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	María Fernanda Arroba Arroba, Santiago Alejandro Acurio Maldonado. "Laboratorios virtuales en entorno de aprendizaje de química orgánica, para el bachillerato ecuatoriano", Revista Científica UISRAEL, 2021 Publication	<1 %
2	(Carlinda Leite and Miguel Zabalza). "Ensino superior: inovação e qualidade na docência", Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2012. Publication	<1 %
3	Marcelo Ibarra, Martin Campos, Christian Ibarra, Urgilés Gladys, Danny Huera, Milena Gutiérrez, Andrea Chamorro, Luis Núñez. "Financial Losses Associated with Bovine Brucellosis (Brucella abortus) in Carchi-Ecuador", Open Journal of Animal Sciences, 2023 Publication	<1 %
4	"Diseño de una propuesta de trabajo colaborativo docente para la mejora de los	<1 %

Figura 64 Informe anti-plagio

aprendizajes en un colegio particular subvencionado de la Región de Coquimbo", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018		
Publication		
5	Vanda Janštová, Petr Novotný, Irena Chlebounová, Fina Guitart, Ester Forne, Montserrat Tortosa. "Identifying key features of digital elements used during online science practicals", Cold Spring Harbor Laboratory, 2023	<1 %
Publication		
6	"Evaluación de la coherencia curricular en una institución escolar: eje temático, planificación y clase", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018	<1 %
Publication		
7	Ricardo-Adán Salas-Rueda. "Students' perceptions of the use of the flipped classroom during the educational process of linear functions ()", Culture and Education, 2021	<1 %
Publication		
Exclude quotes On		Exclude matches < 15 words
Exclude bibliography On		

Figura 65 Informe anti-plagio

Tulcán, 24 de julio de 2023

CERTIFICADO

Yo, Martha Aracelly Viveros Almeida, con cédula de ciudadanía N° 0401442751, Técnico docente del Centro de Idiomas Extranjeras y Lenguas Nativas CIDEN-UPEC, certifico que revisé y corregí la traducción del Abstract del Trabajo de Integración Curricular "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química" ("Virtual simulator for chemistry laboratory practices"), mismo que pertenece a los estudiantes David Leonardo Torres Cabrera con cédula de ciudadanía 0402117071 y Bolívar Alexander Valenzuela Mejía con cédula de ciudadanía 0401926811 de la Carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, el estudiantes puede hacer uso de este documento para los trámites legales pertinentes.

Atentamente,

0401442751 Firmado digitalmente por
MARTHA 0401442751
ARACELLY MARTHA ARACELLY
VIVEROS VIVEROS ALMEIDA
ALMEIDA Fecha: 2023.07.24
17:46:47 -05'00'
MSc. Martha Viveros Almeida
C.J: 0401442751
Técnico Docente CIDEN-UPEC

Figura 66 Certificado de abstract



UNIDAD EDUCATIVA "TULCÁN"

Rafael Arellano 1853 y García Moreno
Apartado No. 71 Telefax: 980-422 – 980-991
Email: unidadeducativatulcan@gmail.com
TULCÁN – CARCHI – ECUADOR

"EDUCAMOS CON PENSAMIENTO POSITIVO"

Tulcán, 23 de junio del 2023

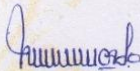
La suscrita señora Rectora de la Unidad Educativa Tulcán

CERTIFICA

Que, el señor Valenzuela Mejía Bolívar Alexander, portador de la cédula 0401926811, cumplieron con el **Proyecto del Simulador Virtual para la realización de práctica de laboratorio de Química**, en el tiempo establecido.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad

Atentamente,


MSc. Cecilia Ayala
RECTORA (E)



Bolívar Valenzuela
23-06-2023

75
AÑOS

Figura 67 Oficio de satisfacción por parte de la Unidad Educativa Tulcan



UNIDAD EDUCATIVA "TULCÁN"

Rafael Arellano 1853 y García Moreno
Apartado No. 71 Telefax: 980-422 – 980-991
Email: unidadeucativatulcan@gmail.com
TULCÁN – CARCHI – ECUADOR

"EDUCAMOS CON PENSAMIENTO POSITIVO"

Tulcán, 23 de junio del 2023

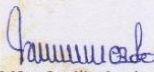
La suscrita señora Rectora de la Unidad Educativa Tulcán

CERTIFICA

Que, el señor Torres Cabrera David Leonardo, portador de la cédula 0402117071, cumplieron con el **Proyecto del Simulador Virtual para la realización de practica de laboratorio de Química**", en el tiempo establecido.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad

Atentamente,


MSc. Cecilia Ayala
RECTORA (E)




23-06-2023

Figura 68 Oficio de satisfaccion por parte de la Unidad Educativa Tulcan

Oficio Nro. MINEDUC-CZ1-04D01-2022-065-DES
Tulcán, 23 de marzo de 2023

Magíster
Carlos Guano Cárdenas
DIRECTOR CARRERA DE COMPUTACIÓN UPEC.
En su despacho

De mi consideración:

En atención al Oficio. N° UPEC-CACO-2023-002-MA-OF de fecha 08 de febrero 2023, donde se da a conocer que por solicitud del distrito se ha dado cumplimiento a los lineamientos que emite el Memorando No. MINEDUC-CZ1.2019 07779-M con respecto al ingreso de personas a las Instituciones Educativas para continuar con el procedimiento de ingreso a la Unidad Educativa "Tulcán" para realizar el levantamiento de información adjuntando la documentación necesaria, me permito otorgar el autorizado respectivo a la vez solicito se coordine con la Autoridad de la Institución Educativa referente a horarios de ingreso y seguridad de los estudiantes.

Particular que comunico para los fines pertinentes.



MSc. Sandino Arriando Guerrón Caicedo
DIRECTOR DISTRITAL DE EDUCACIÓN 04D01p
SAN PEDRO DE HUACA - TULCÁN

Elaborado por:	Miriam Cuasapaz	Analista - Despacho	
Revisado por:	Tatiana Cadena	Jefa Asre	
Aprobado por:	Sandino Guerrón	Director Distrital	

INSTITUTO TECNOLÓGICO
"TULCÁN"

Recibido por: *Recebrado*
Fecha de Ingreso: *28/03/2023*
Hora: *08h05*

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcán-Ecuador
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec



República
del Ecuador

Figura 69 Oficio lineamientos para ingreso al colegio

Oficio Nro. MINEDUC-CZ1-04D01-2022-022-DES
Tulcán, 23 de enero de 2023

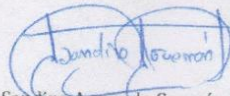
Magister
Carlos Guano Cadena
DIRECTOR CARRERA DE COMPUTACIÓN UPEC.
En su despacho

De mi consideración:

En atención al **oficio No. UPEC-CACO-2023-001-MA-OF de fecha 04 de enero 2023**, donde se solicita autorización para el ingreso de los estudiantes de la carrera de computación a la Unidad Educativa "Tulcán" al primer nivel de Bachillerato General Unificado a realizar el levantamiento de información la cual servirá como base para el Trabajo Integración Curricular, denominado "Simulador Virtual para las prácticas de química para la realización de prácticas de laboratorio" de los estudiantes: Valenzuela Mejía Bolívar Alexander y Torres Cabrera David Leonardo, solicito muy comedidamente se digno realizar el proceso de acuerdo a los lineamientos al Memorando No. MINEDUC-CZ1.2019 07779-M en el cual se emiten Lineamientos para el ingreso de personas, instituciones, organizaciones, empresas y otras a Instituciones Educativas.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



MSc. Sandino Armarido Guerrón Caicedo
DIRECTOR DISTRITAL DE EDUCACIÓN 04D01
SAN PEDRO DE HUACA - TULCÁN



Anexo: memorando Nro. MINEDUC-CZ1-2019-07779-M

Elaborado por:	Miriam Cuasapaz	Analista - Despacho
Revisado por:	Tatiana Cadena	Jefa Asre
Aprobado por:	Sandino Guerrón	Director Distrital

0983988245
Bolívar Valenzuela

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 - Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcán - Ecuador
Teléfono: 043 6-3999-971 / www.educacion.gob.ec



Figura 70 Oficio lineamientos para ingreso al colegio



Memorando Nro. MINEDUC-CZ1-2019-07779-M

Ibarra, 22 de octubre de 2019

Sr. Psic. Alfredo Fernando Ibañez Sarmiento
Coordinador de Apoyo DECE- Distrito 21d02 - Lago Agrio - Educacion

Sr. Psic. Nunez Guilca Richard Alejandro
Psicologo Clinico

Sra. Lcda. Nercy Angela Feraud Zúñiga
Profesional DECE

mt/dc



Elaborado y firmado electrónicamente por:
DIEGO FELIPE
BUCHELI
ACURIO

Figura 71 Oficio lineamientos para ingreso al colegio

Memorando Nro. MINEDUC-CZ1-2019-07779-M

Ibarra, 22 de octubre de 2019

Documento firmado electrónicamente

Ing. Diego Felipe Bucheli Acurio
COORDINADOR ZONAL DE EDUCACIÓN, ZONA 1

Anexos:

- carta_de_compromiso04106170015698524030058422001571710296.pdf
- lineamientos_para_ingreso_a_las_i.c..pdf
- metodologia_capacitaciOn_violencia_externos-final06102540015713422990539988001571710289.pdf

Copia:

Srta. Lcda. Mavel Alexandra Tadeo Caicedo
Analista Zonal DECE

Srta. Lcda. Sofia Elizabeth Ruano Gordon
Analista Zonal de Apoyo Psicosocial Comunitario

Sra. Lcda. Marguy Omika Joseph Segovia
Coordinadora Deces Distrital Esmeraldas

Frank Javier paz Barcia
Apoyo Distrital DECE

Sra. Judith Leonilda Bermeo Moreira
Analista Distrital de Talento Humano

Sra. Mgs. Maria Guadalupe Moya Paredes
Apoyo DECE Distrital

Sr. Psic. Oswaldo Paul Aguilar Espinosa
Coordinador del Departamento de Consejería Estudiantil

Luis Hernando Paredes Gonzales
Deces Distrital 10D01

Sr. Lcdo. John Sebastian Castro Cardenas
Apoyo Distrital DECE del Distrito 10D02 Antonio Ante Otavalo

Sra. Espc. Leydi Elizabeth Reyes Bastidas
Coordinadora de Deces- Apoyo Distrital

Srta. Psic. Luisana Aman Valverde
Apoyo Deces Distrito 04d02

Sra. Lcda. Daniela Alexandra Castillo Zamora
Apoyo DECE

Sra. Lcda. Narciza Maria Sacon Guavil
Coordinador del Departamento de Consejería Estudiantil

Figura 72 Oficio lineamientos para ingreso al colegio

Memorando Nro. MINEDUC-CZ1-2019-07779-M

Ibarra, 22 de octubre de 2019

Sra. Lcda. Wilma Rocío Zambrano García
Directora Distrital 21D03 - Cuyabeno - Putumayo - Educación

Sra. Mgs. Emma María Santillán Moya
Directora Distrital 21D04 Shushufindi-Educación

ASUNTO: Lineamientos para el ingreso de personas, instituciones, organizaciones, empresas y otros a instituciones educativas.

De mi consideración:

El artículo 27 de la Constitución de la República del Ecuador establece que “la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia ().” El numeral 2 del artículo 347 de la norma suprema, establece que será responsabilidad del Estado: “garantizar que los centros educativos sean espacios democráticos de ejercicio de derechos y convivencia pacífica. Los centros educativos serán espacios de detección temprana de requerimientos especiales.”

En el mismo marco, el artículo 38 del Código de la Niñez y Adolescencia establece los objetivos de los programas de educación y, en su literal b define que los mismos deben “promover y practicar la paz, el respeto a los derechos humanos y libertades fundamentales, la no discriminación, la tolerancia, la valoración de las diversidades, la participación, el diálogo, la autonomía y la cooperación.” Los literales c y d, del mismo artículo, definen que los programas de educación deben: “ejercitar, defender, promover y difundir los derechos de la niñez y adolescencia” y “prepararlo para ejercer una ciudadanía responsable, en una sociedad libre, democrática y solidaria.”

Finalmente, el artículo 2, literal cc, de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), establece como uno de los principios de la educación el “Pluralismo político e ideológico.- se garantiza un enfoque pluralista de las diversas corrientes e ideologías del pensamiento universal. Se prohíbe el adoctrinamiento y el proselitismo tanto en sus contenidos como en sus prácticas.” A su vez, el artículo 6 de la LOEI, en su literal v, establece como una de las obligaciones del Estado con respecto al derecho a la educación que debe: “garantizar una educación para la democracia, sustentada en derechos y obligaciones; en principios y valores, orientada a profundizar la democracia participativa de los miembros de la comunidad educativa”.

Asimismo, el Plan Nacional para la Erradicación de los Delitos Sexuales en el Ámbito Educativo, señala que es competencia del Ministerio de Educación generar estrategias dirigidas a la prevención y garantía de derechos de niñas, niños y adolescentes.

Figura 73 Oficio lineamientos para ingreso al colegio

Capacitación En Rutas Y Protocolos De Actuación Frente A Situaciones De Violencia Detectadas O Cometidas En El Sistema De Educación

Fecha: 21, marzo, 2023 Zona: 1 Distrito: 04D01
 Nombre de Facilitador: Psic. Ci. Edgar Narváez Cargo: Coordinador DECE Distrital
 Cantidad de asistentes: 2 Estudiantes y pasantes - UPEC Modalidad: (X) presencial () virtual


NOMBRES Y APELLIDOS	CÉDULA	SERVICIO (PASANTE)	ACTOR (ESTUDIANTE - UPEC)	ENTREGA CARTA COMPROMISO (SI - No)	MÓVIL	CORREO INSTITUCIONAL	FIRMA
Valentino Mejías	040130681-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	0983088245	belvanvalenzuela@ped.ec	Belva Valenzuela
Torres Cabrera	040211707-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	0950932114	david.torres@upec.edu.ec	
 Ministerio de Educación - COORDINACIÓN ZONA 1 DIRECCIÓN DE TRÁMITE, REGISTRO Y CALIFICACIÓN SAN PEDRO DE CAYAMA - GUAYAS DEPARTAMENTO DE CONSEJERÍA ESTUDIANTIL DECE							

Figura 74 Capacitación en rutas y protocolos ante situaciones de violencia

ANEXO 3. CARTA COMPROMISO GARANTÍA DE DERECHOS EN EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN

El Ministerio de Educación, ente rector de la política educativa del Ecuador, tiene como misión velar por el bienestar y desarrollo integral de la niñez y la adolescencia, así como garantizar el ejercicio de sus derechos consagrados en la Constitución de la República del Ecuador. De igual manera, el Código de la Niñez y la Adolescencia, la Ley Orgánica de Educación Intercultural e instrumentos internacionales de protección y garantía de derechos funcionan como ejes rectores de cuidado y garantía de los estudiantes.

En este sentido, de acuerdo con la normativa vigente se sancionará si existiera vulneración de derechos y/o actos violentos a niños, niñas y adolescentes o comunidad educativa en general.

Por lo cual, yo Valenzuela Mejía Bolívar Alexander, como estudiante de la Carrera de Computación perteneciente a Universidad UPEC, luego de haber realizado el procedimiento requerido por la normativa vigente del Ministerio de Educación de acuerdo al **Memorando Nro. MINEDUC-CZ1-2019-07779-M** para la aprobación del Proyecto "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química"

Declaro:

- Que mis acciones en la institución educativa serán conducidas por el **Principio de Interés Superior del Niño**, principio que está orientado a satisfacer el ejercicio efectivo del conjunto de los derechos de los niños, niñas y adolescentes).
- Que tengo total disposición de cumplir con los mandatos constitucionales de protección y garantía de derechos de niños, niñas y adolescentes en todos los espacios educativos, consagrados en la Constitución de la República del Ecuador y del Código de la Niñez y Adolescencia.
- Que tengo total disposición de cumplir con lo dispuesto en la **Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) y su Reglamento** en las actividades que comprendan mi visita a la institución educativa.

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcán-Ecuador
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01
República del Ecuador



Figura 75 Carta de compromiso de parte del distrito

- Que, en caso de ser requerido, tengo total disposición de seguir los procedimientos establecidos en el documento **Protocolos de Actuación frente a situaciones de violencia y violencia sexual detectados o cometidos en el Sistema Nacional de Educación – 3era edición** (Mineduc, 2020)¹

Por tanto, declaro mi compromiso de actuar en beneficio de la población estudiantil y comunidad educativa en general, en todas las actividades a realizar en la institución educativa de cualquier sostenimiento a nivel nacional. Caso contrario seré objeto de sanción de acuerdo con lo estipulado en la normativa vigente.

Así mismo, como estudiante y pasante principal del proyecto “Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química”, asumo la responsabilidad sobre la protección de los derechos y el bienestar de los estudiantes, docentes y comunidad educativa en general, la dirección del estudio y la ejecución ética del proyecto.

Atentamente,

Valenzuela Mejía Bolívar Alexander

Nombres completos del Pasante

Bolívar Valenzuela

Firma:

Fecha: 21 de marzo del 2023.



Ministerio
de Educación

COORDINACIÓN ZONA 1
DIRECCIÓN DISTRITAL 04D01
SAN PEDRO DE HUACA - TULCÁN - EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE CONSEJERÍA ESTUDIANTIL
DECE

¹ Puede encontrar el **Protocolo de actuación frente a SITUACIONES DE VIOLENCIA** detectadas o cometidas en el sistema educativo en el siguiente enlace: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Protocolos_violencia_web.pdf

Ministerio de Educación

Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcán-Ecuador
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec

Figura 76 Carta de compromiso de parte del distrito


CARTA DE COMPROMISO DE PROTECCIÓN Y NO VULNERACIÓN A NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES

Tulcán, 21 de marzo del 2023.

El equipo de estudiantes y pasantes de la carrera de computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi UPEC en la implementación del proyecto "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química" dejamos constancia que hemos recibido con anticipación una capacitación en los **Protocolos y rutas de actuación frente a situaciones de violencia detectadas o cometidas en el sistema educativo – 3era Edición** y nos comprometemos a garantizar y proteger la integridad física, psicológica y sexual las niñas, niños y adolescentes durante la visita a la Institución Educativa.

Adicionalmente, nos comprometemos a denunciar cualquier situación de violencia que observe contra este grupo de atención prioritaria a la autoridad educativa.

Acceptando estar conforme con este instrumento legal y teniendo capacidad legal para adoptarlo, firmamos el presente documento en dos ejemplares de igual valor y contenido.

NOMBRES Y APELLIDOS	NÚMERO DE CÉDULA	FIRMA
Valenzuela Mejía Bahiur Alexander	040192681-1	Bahiur Valenzuela
Tajes Cubreza David Leonardo	040211707-1	

21 de marzo del 2023


**Ministerio
de Educación**
COORDINACIÓN ZONA 1
DIRECCIÓN DISTRITAL 04D01
SAN PEDRO DE HUACA - TULCÁN - EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE CONSEJERÍA ESTUDIANTIL
DECE

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcán-Ecuador
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec



Figura 77 Carta de compromiso de parte del distrito

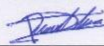
CARTA DE COMPROMISO DE PROTECCIÓN Y NO VULNERACIÓN A NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES

Tulcán, 21 de marzo del 2023.

El equipo de estudiantes y pasantes de la carrera de computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi UPEC en la implementación del proyecto "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química" dejamos constancia que hemos recibido con anticipación una capacitación en los **Protocolos y rutas de actuación frente a situaciones de violencia detectadas o cometidas en el sistema educativo - 3era Edición** y nos comprometemos a garantizar y proteger la integridad física, psicológica y sexual las niñas, niños y adolescentes durante la visita a la Institución Educativa.

Adicionalmente, nos comprometemos a denunciar cualquier situación de violencia que observe contra este grupo de atención prioritaria a la autoridad educativa.

Aceptando estar conforme con este instrumento legal y teniendo capacidad legal para adoptarlo, firmamos el presente documento en dos ejemplares de igual valor y contenido.

NOMBRES Y APELLIDOS	NÚMERO DE CÉDULA	FIRMA
Valenzuela Mejía Estívar Alexander	090192682-L	Bálsica Valenzuela
Torres Cabrera David Leonardo	070211707-1	

21 de marzo del 2023



Ministerio
de Educación
COORDINACIÓN ZONA 1
DIRECCIÓN DISTRITAL 04D01
SAN PEDRO DE HUACA - TULCÁN - EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE CONSEJERÍA ESTUDIANTIL
D E C E

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcán-Ecuador
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec



Figura 78 Carta de compromiso de parte del distrito

CARTA DE COMPROMISO DE PROTECCIÓN Y NO VULNERACIÓN A NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES

A la comunidad educativa.

Yo Torres Cabrera David Leonardo con número de cédula de ciudadanía 040211707-1, domiciliado/a en _____, visitaré las Unidad Educativa "Tulcán" del Distrito de Educación 04D01 San Pedro de Huaca – Tulcán durante los meses de marzo a junio del 2023.

Para el efecto, he recibido con anticipación la capacitación de los *Protocolos y rutas de actuación frente a situaciones de violencia detectadas o cometidas en el sistema educativo 3era Edición* y me comprometo a garantizar y proteger la integridad física, psicológica y sexual de todas y todos las y los niños, niñas y adolescentes durante mi visita a los estudiantes de la Institución Educativa. Adicionalmente me comprometo a denunciar cualquier tipo de situación de violencia que observe contra este grupo de atención prioritaria a las autoridades educativas.

Aceptando estar conforme con este instructivo legal y teniendo capacidad legal para adoptarlo, firmo el presente documento en dos ejemplares de igual valor y contenido a los 21 días del mes de marzo del 2023.



Firma

David Leonardo Torres Cabrera

Nombres y apellidos completos

C.C: 040211707-1



Ministerio
de Educación
COORDINACIÓN ZONA 1
DIRECCIÓN DISTRICTAL 04D01
SAN PEDRO DE HUACA - TULCÁN - EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE CONSEJERÍA ESTUDIANTIL
DECE

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcán-Ecuador
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec



Figura 79 Carta de compromiso de parte del distrito

ANEXO 3. CARTA COMPROMISO GARANTÍA DE DERECHOS EN EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN

El Ministerio de Educación, ente rector de la política educativa del Ecuador, tiene como misión velar por el bienestar y desarrollo integral de la niñez y la adolescencia, así como garantizar el ejercicio de sus derechos consagrados en la Constitución de la República del Ecuador. De igual manera, el Código de la Niñez y la Adolescencia, la Ley Orgánica de Educación Intercultural e instrumentos internacionales de protección y garantía de derechos funcionan como ejes rectores de cuidado y garantía de los estudiantes.

En este sentido, de acuerdo con la normativa vigente se sancionará si existiera vulneración de derechos y/o actos violentos a niños, niñas y adolescentes o comunidad educativa en general.

Por lo cual, yo Torres Cabrera David Leonardo, como estudiante de la carrera de Computación perteneciente a universidad VPEC, luego de haber realizado el procedimiento requerido por la normativa vigente del Ministerio de Educación de acuerdo al **Memorando Nro. MINEDUC-CZ1-2019-07779-M** para la aprobación del Proyecto "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química"

Declaro:

- Que mis acciones en la institución educativa serán conducidas por el **Principio de Interés Superior del Niño**, *principio que está orientado a satisfacer el ejercicio efectivo del conjunto de los derechos de los niños, niñas y adolescentes*).
- Que tengo total disposición de cumplir con los mandatos constitucionales de protección y garantía de derechos de niños, niñas y adolescentes en todos los espacios educativos, consagrados en la Constitución de la República del Ecuador y del Código de la Niñez y Adolescencia.
- Que tengo total disposición de cumplir con lo dispuesto en la **Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) y su Reglamento** en las actividades que comprendan mi visita a la institución educativa.

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcán-Ecuador
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01
Tulcán-Ecuador
Código postal: 040102
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec



República del Ecuador

Figura 80 Carta de compromiso de parte del distrito

- Que, en caso de ser requerido, tengo total disposición de seguir los procedimientos establecidos en el documento **Protocolos de Actuación frente a situaciones de violencia y violencia sexual detectados o cometidos en el Sistema Nacional de Educación – 3era edición** (Mineduc, 2020)¹

Por tanto, declaro mi compromiso de actuar en beneficio de la población estudiantil y comunidad educativa en general, en todas las actividades a realizar en la institución educativa de cualquier sostenimiento a nivel nacional. Caso contrario seré objeto de sanción de acuerdo con lo estipulado en la normativa vigente.

Así mismo, como estudiante y pasante principal del proyecto "Simulador virtual para la realización de prácticas de laboratorio de química", asumo la responsabilidad sobre la protección de los derechos y el bienestar de los estudiantes, docentes y comunidad educativa en general, la dirección del estudio y la ejecución ética del proyecto.

Atentamente,


Torres Cabrera David Leonardo

Nombres completos del Pasante

[Firma]

Firma:

Fecha: 21 de marzo del 2023.


**Ministerio
de Educación**
COORDINACIÓN ZONA 1
DIRECCIÓN DISTRITAL 04D01
SAN PEDRO DE HUACA - TULCÁN - EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE CONSEJERÍA ESTUDIANTIL
DECE

¹ Puede encontrar el Protocolo de actuación frente a SITUACIONES DE VIOLENCIA detectadas o cometidas en el sistema educativo en el siguiente enlace: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Protocolos_violencia_web.pdf

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcán-Ecuador
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec



**República
del Ecuador**

Figura 81 Carta de compromiso de parte del distrito



Tulcán, 16 de Junio de 2021

Señor

Msc. Daniel rosas

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA TULCÁN

Presente. -

De mi consideración.

Reciba un atento y cordial saludo de quienes conformamos el plan de investigación de un Simulador virtual para las prácticas de química en la UNIDAD EDUCATIVA TULCÁN, por medio de la presente nos dirigimos a usted para solicitarle lo siguiente.

Que nos autorice para la realización de nuestro trabajo de introgresión curricular, misma que se desarrollara en dicha institución, cuyo tema de trabajo de introgresión curricular es "Simulador virtual de química para la realización de prácticas de laboratorio", el mismo que beneficiara a la institución y sus estudiantes.

Esperando que nuestra petición tenga una acogida favorable, desde ya reiteramos nuestros más sinceros agradecimientos.

Atentamente,

David Torres
Estudiante de la Carrera de Computación

Bolívar Valenzuela
Estudiante de la Carrera de Computación

Figura 82 Acercamiento para tema de tesis

Oficio Nro. MINEDUC-CZ1-04D01-2022-022-DES
Tulcán, 23 de enero de 2023

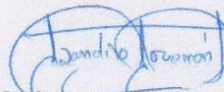
Magister
Carlos Guano Cadena
DIRECTOR CARRERA DE COMPUTACIÓN UPEC.
En su despacho

De mi consideración:

En atención al oficio No. UPEC-CACO-2023-001-MA-OF de fecha 04 de enero 2023, donde se solicita autorización para el ingreso de los estudiantes de la carrera de computación a la Unidad Educativa "Tulcán" al primer nivel de Bachillerato General Unificado a realizar el levantamiento de información la cual servirá como base para el Trabajo Integración Curricular, denominado "Simulador Virtual para las prácticas de química para la realización de prácticas de laboratorio" de los estudiantes: Valenzuela Mejía Bolívar Alexander y Torres Cabrera David Leonardo, solicito muy comedidamente se dignen realizar el proceso de acuerdo a los lineamientos al Memorando No. MINEDUC-CZ1.2019 07779-M en el cual se emiten Lineamientos para el ingreso de personas, instituciones, organizaciones, empresas y otras a Instituciones Educativas.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



MSc. Sandino Armando Guerrón Caicedo
DIRECTOR DISTRITAL DE EDUCACIÓN 04D01
SAN PEDRO DE HUACA - TULCÁN



Anexo: memorando Nro. MINEDUC-CZ1-2019-07779-M

Elaborado por:	Miriam Cuasapaz	Analista - Despacho
Revisado por:	Tatiana Cadena	Jefa Asre
Aprobado por:	Sandino Guerrero	Director Distrital

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal I - Distrito 04D01

Dirección: 19 de Agosto y Cofari
Código postal: 040102 / Tulcán-Ecuador
Teléfono: 023 6-2980-971 | www.educacion.gob.ec



Figura 83 Respuesta del distrito para ingreso de personal



Memorando Nro. MINEDUC-CZ1-2019-07779-M

Ibarra, 22 de octubre de 2019

- PARA:** Srta. Lcda. Lorena del Pilar Rosales Jacome
Directora Distrital 04D01 San Pedro de Huaca - Tulcán - Educación (E)
- Sr. Lcdo. Wilfrido Washington Mafla Chandi
Director Distrital 04D02 Montúfar - Bolívar - Educación
- Sra. Lcda. Gloria de Lourdes Del Hierro Ortega
Directora Distrital de Educación 04D03 - Espejo-Mira
- Sr. Mgs. Alfredo Patricio Miketta Falcones
Director Distrital 08D01 Esmeraldas - Educación
- Sr. Lcdo. Hugo Cenovio Quintero Guerrero
Director Distrital 08d02 Eloy Alfaro Educación
- Sra. Lcda. Marcela Alexandra Montaña Salas
Directora Distrital 08D03 Muisne Atacames Educación
- Sr. Mgs. Luis Antonio Troya Pazmiño
Director Distrital 08d04 Quininde - Educacion
- Sra. Mgs. Diana Patricia Kohls Quiñonez
Directora Distrital 08D05 San Lorenzo de Educación
- Sra. Mgs. Maria Ruth Guagua Salazar
Directora Distrital 08d06 Rioverde - Educación
- Sr. Mgs. Luis German Haro
Director Distrital 10D01-Ibarra Pimampiro Urcuquí-Educación
- Sr. Mgs. Mario Orlando Suárez Ibujés
Director Distrital 10D02 Antonio Ante â Otavalo â Educación
- Sr. Mgs. Marco Antonio Lema Conejo
Director Distrital 10D03 Cotacachi - Educación
- Sra. Mgs. Ursula Isabel Martínez Mata
Directora Distrital de Educación 21D01 Cascales - Gonzalo Pizarro
- Sr. Ing. Edwin Livino Lozada Buenaño
Director Distrital 21D02 Lago Agrio - Educación

Figura 84 Respuesta del distrito para ingreso de personal

Memorando Nro. MINEDUC-CZ1-2019-07779-M

Ibarra, 22 de octubre de 2019

Con estos antecedentes, se establece que, para ingresar a las instituciones educativas de sostenimiento fiscal, las personas, entidades públicas o privadas, organizaciones nacionales e internacionales, fundaciones y otros, debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Se debe solicitar, con suficiente anticipación, la autorización de ingreso a la Dirección Distrital de Educación correspondiente. Esto se realizará a través de un oficio en el que se establezcan los objetivos del programa, los datos específicos de las personas que solicitan el ingreso y la concordancia con las políticas, planes, proyectos y programas educativos establecidos por la Autoridad Educativa Nacional. Previo a la autorización, la Dirección Distrital correspondiente verificará el cumplimiento de la normativa vigente y, de manera específica, de los artículos enunciados previamente.
2. Las personas que pretendan ingresar a las instituciones educativas para realizar alguna actividad en la que participen estudiantes, deben recibir, previamente, una capacitación en protocolos de actuación frente a situaciones de violencia detectadas o cometidas en el sistema educativo. En caso que, las personas representen a una entidad, organización o fundación, deberán recibir esta capacitación quienes efectivamente ingresarán a la institución educativa. Este proceso lo realizará directamente la Dirección Distrital de Educación, a través del Departamento de Consejería Estudiantil (DECE) de apoyo al Distrito, mediante la metodología que se remitirá para el efecto.
3. Además de la capacitación, las personas que ingresarán a la institución educativa tendrán que suscribir, de manera indelegable e intransferible, la carta de compromiso de no vulneración de derechos a niñas, niños y adolescentes, conforme al modelo adjunto.

Las actividades deben enmarcarse en procesos exclusivamente educativos y pedagógicos y que sean concordantes con las políticas, planes, proyectos y programas educativos establecidos por los distintos niveles desconcentrados de la Autoridad Educativa Nacional.

Se recalca que, se prohíbe, de forma expresa, la realización de cualquier tipo de actividad proselitista, conforme lo establecido en la circular Nro.

MINEDUC-SIEBV-2019-00005-C, de 5 de junio de 2019. A su vez, se solicita vigilar el cumplimiento de las "responsabilidades del Ministerio de Educación para actuación en hechos vinculados con drogas y allanamientos policiales en instituciones educativas", remitido mediante circular Nro. MINEDUC-SIEBV-2019-00002-C, de 14 de mayo de 2019.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Figura 85 Respuesta del distrito para ingreso de personal

Oficio Nro. MINEDUC-CZ1-04D01-2022-051-DES
Tulcán, 15 de marzo de 2023

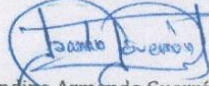
Magister
Carlos Guano Cárdenas
DIRECTOR CARRERA DE COMPUTACIÓN UPEC.
En su despacho

De mi consideración:

En atención al Oficio. N° UPEC-CACO-2023-002-MA-OF de fecha 08 de febrero 2023, donde se da a conocer que por solicitud del distrito se a dado cumplimiento a los lineamientos que emite el Memorando No. MINEDUC-CZ1.2019 07779-M con respecto al ingreso de personas a las Instituciones Educativas para continuar con el procedimiento de ingreso a la Unidad Educativa "Tulcán" para realizar el levantamiento de información adjuntando la documentación necesaria, solicito muy comedidamente se digne adjuntar documentación del proceso realizado de acuerdo al Memorando No. MINEDUC-CZ1.2019 07779-M en el cual se emiten Lineamientos para el ingreso de personas, instituciones, organizaciones, empresas y otras a Instituciones Educativas.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



MSc. Sandino Armandó Guerrón Caicedo
DIRECTOR DISTRITAL DE EDUCACIÓN 04D01P
SAN PEDRO DE HUACA - TULCÁN



Elaborado por:	Miriam Cuasapaz	Analista – Despacho	
Revisado por:	Tatiana Cadena	Jefa Asre	
Aprobado por:	Sandino Guerrón	Director Distrital	

Ministerio de Educación
Coordinación Zonal 1 – Distrito 04D01

Dirección: 10 de Agosto y Colón
Código postal: 040102 / Tulcan-Ecuador
Teléfono: 593-6-2980-971 / www.educacion.gob.ec



Figura 86 aprobación para el ingreso a la UET



Modelo de encuesta dirigida a los estudiantes de primer nivel de bachillerato de la Unidad Educativa Tulcán

Objetivo: identificar la aceptación del simulador para prácticas de laboratorio de Química de acuerdo con el estado de uso del laboratorio físico existente en la unidad educativa

1. ¿Con qué frecuencia se realizan prácticas en el laboratorio de Química?

- 1 a 2 prácticas por semana
- 3 a 4 prácticas por semana
- 5 a 6 prácticas por semana
- 6 o más prácticas por semana

Ninguna

2. Para las prácticas de laboratorio ¿se ha tenido que adquirir elementos para realizar la practica (tales como: tubos de ensayo, soluciones, ¿entre otros)?

Si

No

3. El docente encargado de las prácticas en el laboratorio de Química realiza una inducción de la temática a tratar.

Inducción es el procedimiento mediante el cual se tratan temas generales relacionados a la práctica de laboratorio

Si

No

4. El docente a cargo de las prácticas de laboratorio, ¿hace uso de herramientas como: proyector, computador, ¿videos como herramientas de apoyo para el entendimiento de la práctica a realizar?

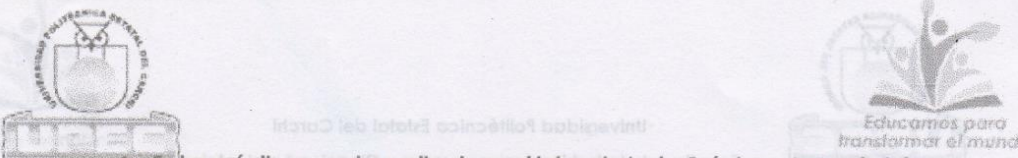
Si

No

5. De las herramientas nombradas. ¿Cuáles considera usted pueden ayudar a el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química?

- Proyector
- Simulador virtual
- Videos, Diapositivas
- Otros Ninguno

Figura 87 Encuesta realizada a los estudiantes



6. En las prácticas que he realizado en el laboratorio de Química. ¿Los materiales necesarios fueron suficientes para realizar la práctica?

- En desacuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- De acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Totalmente de acuerdo

7. Se encuentra satisfecho con el proceso de prácticas realizadas en el laboratorio de Química

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho

8. Simulador es un software empleado para la modelación del comportamiento de un proceso químico en estado estacionario, mediante la determinación de las presiones, temperaturas y flujos

8. Creo que el uso del simulador es una herramienta de apoyo ideal como complemento para las prácticas de laboratorio de Química

- En desacuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- De acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Totalmente de acuerdo

9. Creo que el uso del simulador es conveniente para el aprendizaje práctico de la materia de Química

- En desacuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- De acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Totalmente de acuerdo

10. Estaría de acuerdo en el uso de un simulador virtual como herramienta de apoyo para el desarrollo de prácticas de laboratorio de Química

- Sí
- No

(06) 2980837 - 2984435 | Calle Antisana y Av. Universitaria | info@upec.edu.ec | www.upec.edu.ec

Figura 88 Encuesta realizada a los estudiantes



Figura 89 Foto al laboratorio de química de UET



Figura 90 Foto con el docente Luis Cadena encargado del laboratorio de química



Figura 91 Entrevista al docente Luis Cadena



Figura 92 El docente Luis Cadena probando el simulador



Figura 93 Estudiante de la UET probando el simulador



Figura 94 Rectora encargada probando el simulador



Virtual Chemist

MANUAL DE USUARIO

Equipo de Desarrollo:

- David Torres
- Bolívar Valenzuela



virtual chemist

Ver. 0.8

Índice de contenidos

Índice de contenidos.....	157
INTRODUCCIÓN	158
OBJETIVOS DEL SIMULADOR VIRTUAL DE QUIMICA.....	158
IMPLEMENTACIÓN.....	159
REQUERIMIENTOS DEL HARDWARE.....	159
REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE	159
Recursos de Software	159
Sistemas Operativos	160
Versiones de Unity	160
INSTALACIÓN DE SERVIDOR LOCAL.....	160
BOTONES	164
PANTALLAS	166
Seguridad Del Sistema	170

Propósito

El propósito de este Manual es facilitar al usuario la operación de las diferentes pantallas de captura y consulta de la información que se administra en el Simulador de química VIRTUAL CHEMIST.

Objetivo del manual

Este manual trata de cómo llevar a cabo las operaciones básicas del sistema para generar un control de registros de pagos de colegiaturas de los alumnos, en familiarizar al usuario con la interfaz y sus acciones que puede realizar dentro del sistema y cómo generar el pago de un alumno de manera correcta.

INDTRODUCCIÓN

El propósito de este documento es describir en forma general las necesidades y características más importantes del Simulador Virtual VIRTUAL CHEMIST enfocándose en como los usuarios pueden hacer uso de las diferentes funcionalidades que realiza el sistema.

Este manual guiará al usuario en el proceso de autenticación, elaboración de prácticas y generación de reportes, así como en las operaciones que se deberán realizar para llevar a cabo para la generación de reportes. Los detalles de cómo se llevan a cabo la ejecución de prácticas de laboratorio guiadas y prácticas de laboratorio evaluadas, las cuales funcionarán para satisfacer las necesidades del estudiante y serán descritas en los diferentes tópicos de este manual.

OBJETIVOS DEL SIMULADOR VIRTUAL DE QUIMICA

VIRTUAL CHEMIST tiene como objetivo brindar herramientas de apoyo para el proceso de realización de prácticas de laboratorio, de tal forma en la que se guíe, evalúe y genere reportes los cuales pueden llegar a brindar materiales de ayuda para el docente y para el estudiante, entre los objetivos del simulador tenemos los relacionados a los diferentes módulos existentes

los siguientes módulos:

- Registrar y Autenticar Estudiantes
- Realizar prácticas de laboratorio guiadas de acuerdo con los elementos de inducción, actividad práctica y retroalimentación
- Realizar prácticas de laboratorio evaluadas de acuerdo con los parámetros de tiempo y orden correcto
- Realizar reportes acerca de las prácticas evaluadas que el estudiante realiza
- Mostrar información acerca del

IMPLEMENTACIÓN

REQUERIMIENTOS DEL HARDWARE

<i>Recurso</i>	<i>Nombre del Recurso</i>	<i>Definición</i>	<i>Cantidad</i>
Hardware	Equipo de Computación Mínimo	Procesador i3-7100 equivalente ryzen 3 5300U 4GB de RAM. 5GB espacio en Disco	1
	Equipo de Computación Recomendado	Procesador i5-4U equivalente ryzen 5 5600G 8GB de RAM. 5GB espacio en Disco Tarjeta Gráfica dedicada GTX 650 1gb	1
	Equipo de Computación Optimo	Procesador i7-7U equivalente ryzen 7 3700X 12GB de RAM. 5GB espacio en Disco Tarjeta Gráfica dedicada GTX 1050 4gb	1

REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE

Recursos de Software

<i>Recurso</i>	<i>Nombre del Recurso</i>	<i>Definición</i>	<i>Cantidad</i>
Software	C#	Lenguaje de Programación alto nivel	1
	Unity Hub	Monitor gráfico multiplataforma 2D y 3D	1
	Blender	Entorno de creación para contenido 3D	1
	Microsoft Office 365	Herramientas ofimáticas	2
	Inkscape	Entorno de creación de gráficos vectoriales	1

Google Forms	Software de administración de encuestas	2
Visual Studio 2022	Entorno de desarrollo integrado	1
Unity Asset Store	Plataforma de recursos para desarrollo	1

Sistemas Operativos

El simulador se encuentra desarrollado en Windows 10 como fuente primaria, de este modo existe compatibilidad con versiones anteriores del sistema operativo, por otro lado, en el entorno de Unity se permite generar versiones compatibles para otros sistemas operativos

<i>Sistema Operativo</i>	<i>Entorno de simulación (prácticas / evaluaciones prácticas)</i>
Windows 11	Funcional
Windows 10	Funcional
Windows 8.1	Funcional
Linux (Ubuntu)	Compatible
Mac OS	No funcional

Versiones de Unity

Es importante conocer las versiones que pueden ser compatibles con la versión de desarrollo del software, de esta forma el software no presentara problemas de compatibilidad

<i>Versión</i>	<i>Simulador Virtual</i>	<i>Entorno prácticas y evaluaciones</i>
2021.3.24F1	Funcional	Funcional
2021.3.5F1	Compatible - Funcional	Compatible - Funcional
2021.3.20F1	Compatible - Funcional	Compatible - Funcional

INSTALACIÓN DE SERVIDOR LOCAL

Para la instalación del servidor local se utilizará XAMPP para su instalación se tiene que proseguir los siguientes pasos:

Ir a la página oficial de Apache Friends al apartado de descarga con el siguiente enlace:

<https://www.apachefriends.org/es/download.html>.

Encontraremos lo siguiente en el cual para este caso se seleccionó la versión de 8.2.4.



XAMPP es una distribución de Apache fácil de instalar que contiene MariaDB, PHP y Perl. Simplemente descarga y ejecuta el instalador. ¡Es así de fácil!

XAMPP para **Windows** 8.0.28, 8.1.17 & 8.2.4

Versión		Suma de comprobación	Tamaño
8.0.28 / PHP 8.0.28	¿Qué está incluido?.	md5 sha1	144 Mb
8.1.17 / PHP 8.1.17	¿Qué está incluido?.	md5 sha1	148 Mb
8.2.4 / PHP 8.2.4	¿Qué está incluido?.	md5 sha1	149 Mb

La descarga comenzara en su navegador se esperará hasta que termine para proseguir con la instalación.

Apache Friends Descargar Alojamiento Comunidad Acerca de

Buscar.. Buscar ES

¡Genial!

Tu descarga debería empezar automáticamente. Si no es así, haz clic aquí.

Leyendo

Asegúrate de leer estas instrucciones de instalación y preguntas frecuentes:

- Linux Preguntas frecuentes
- Windows Preguntas frecuentes
- OS X Preguntas frecuentes
- OS X XAMPP-VM Preguntas frecuentes

Puedes encontrar ayuda adicional en nuestros foros o en Stack Overflow.

Comparte XAMPP con tus amigos

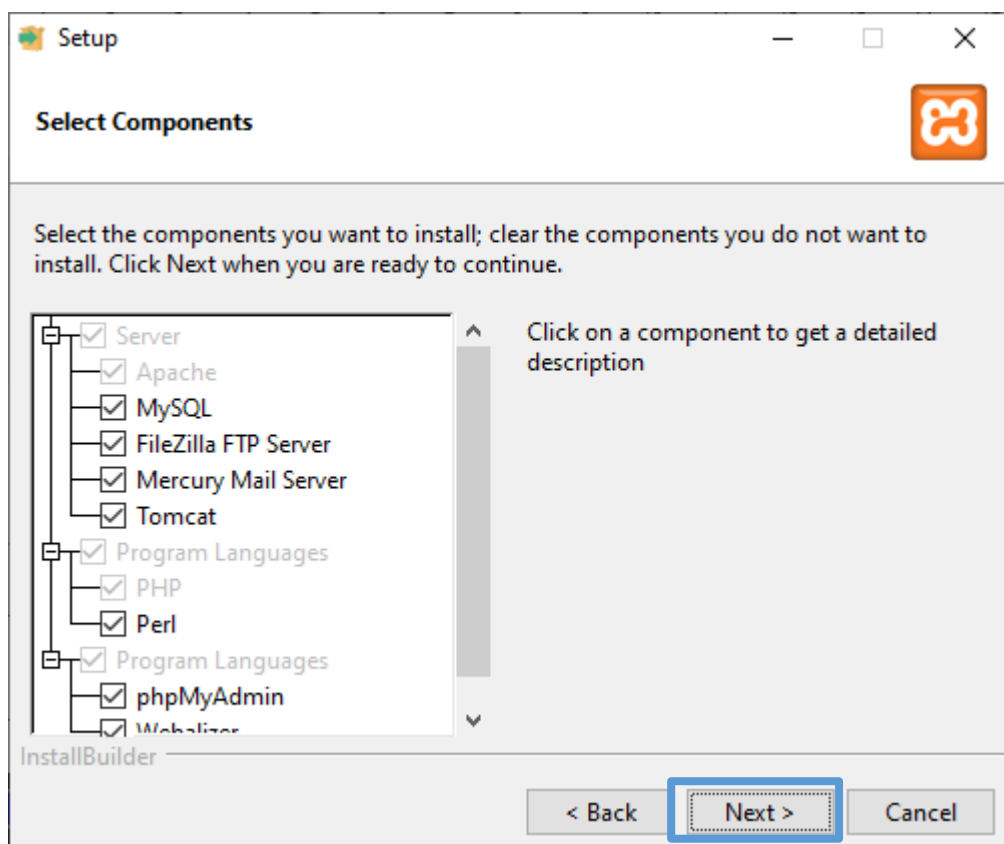
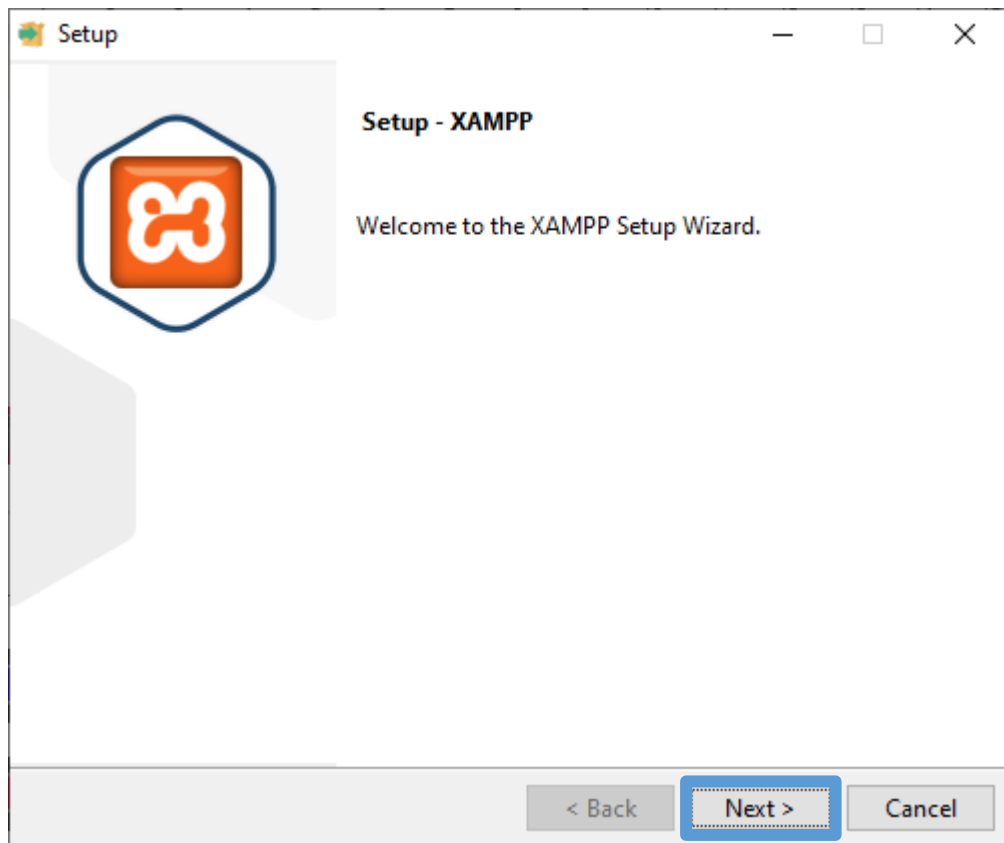
Acabo de descargar #XAMPP de @ApacheFriends <https://www.apachefriends.org/#opensource> [Tweet!](#)

Twitter Facebook

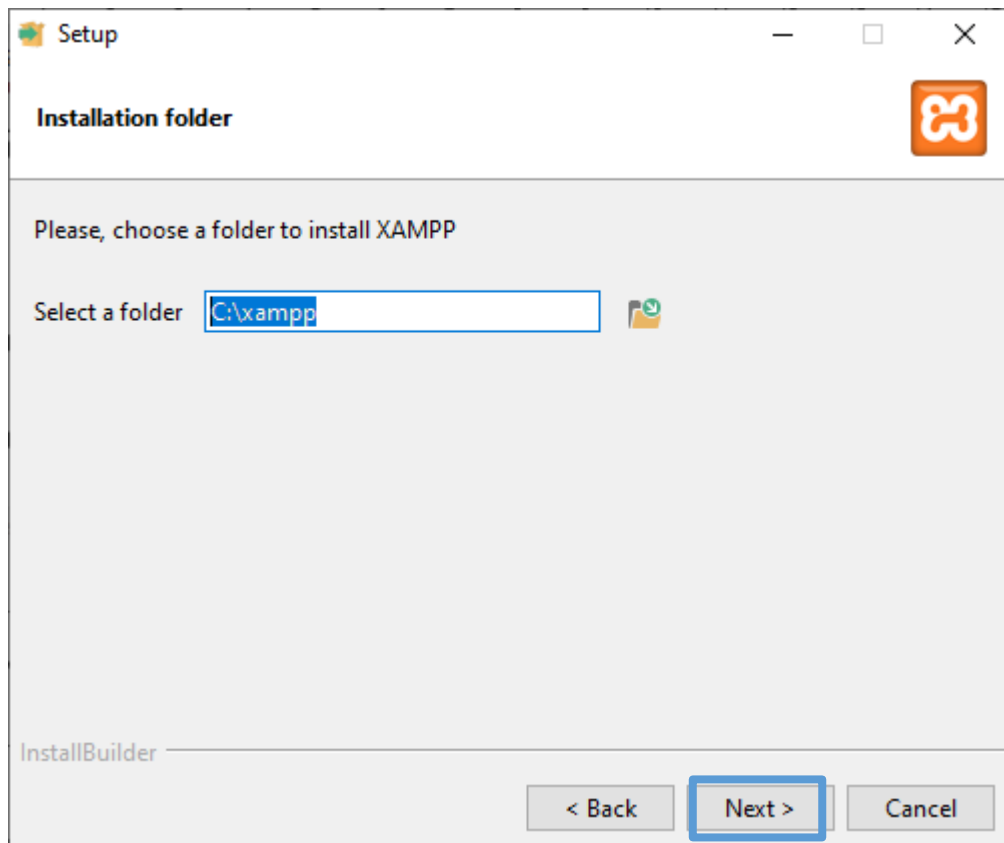
Comunidad

xampp-windows-x...exe
16,8/149 MB, Falta 31 s.

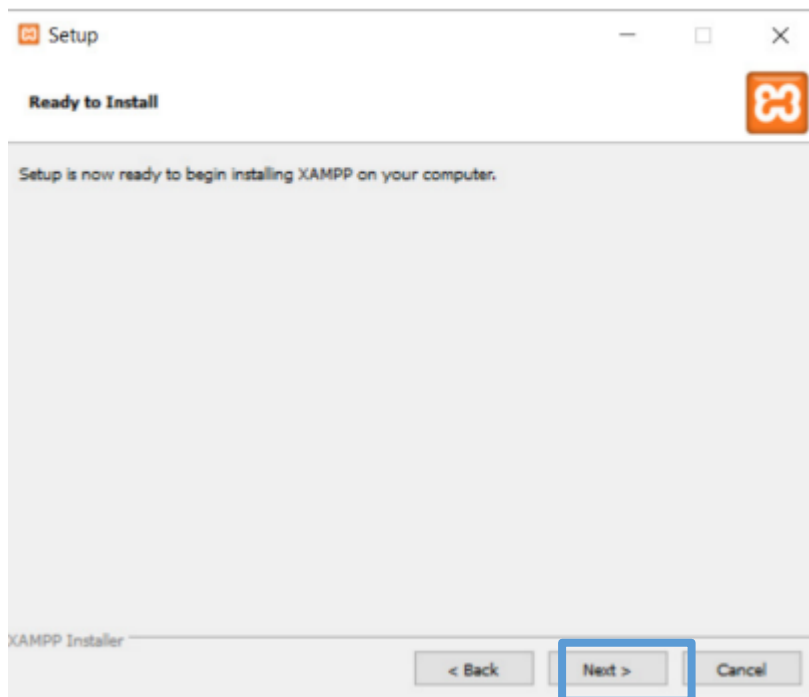
Aparecerá la siguiente ventana en la cual se tendrá que dar siguiente o NEXT.



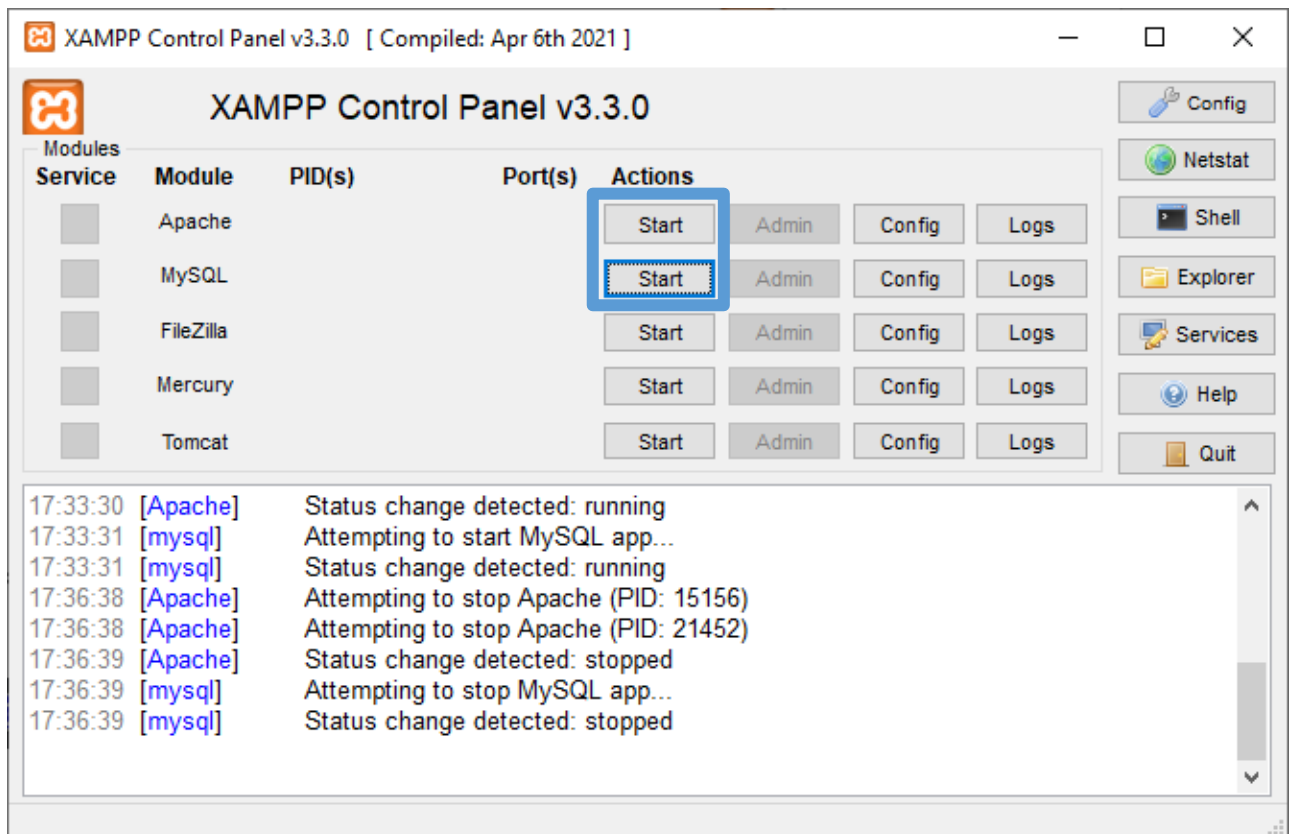
Seleccionamos la carpeta de instalación se recomienda que se deje la ruta establecida.



Y con esto la instalación comenzara y tocara esperar.



Ya finalizada la instalación se nos abrirá ya la aplicación que será de la siguiente manera. Donde se tendrá que activar el Apache y MySQL con el botón Start.



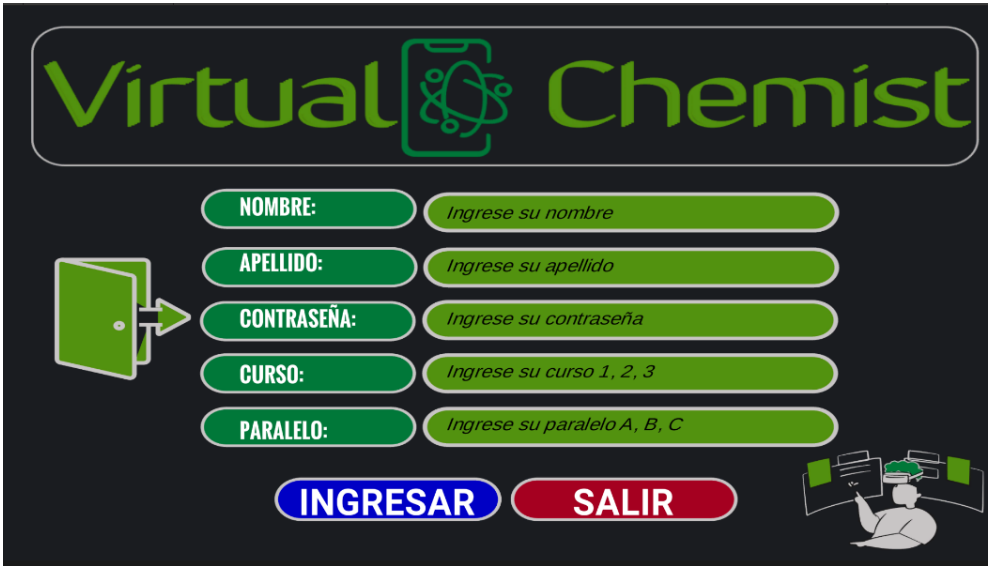
BOTONES

	Realiza la acción de validar la operación asociada con el formulario de autenticación
	Realiza la acción de cerrar la interfaz del simulador
	Realiza la acción de cargar en un navegador externo la página de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi
	Realiza la acción de cargar en un navegador externo la página de la Unidad Educativa Tulcán
	Muestra el menú de las prácticas de laboratorio guiadas
	Muestra el menú de las prácticas de laboratorio evaluadas

	<p>Genera y guarda un archivo CSV con el reporte del estado de las prácticas e información del estudiante autenticado</p>
	<p>Muestra información acerca del simulador, versión, entre otros</p>
	<p>Realiza la acción de cerrar el simulador por completo</p>
	<p>Muestra información acerca de los elementos necesarios para la ejecución de la práctica</p>
 <p>Práctica 1  Tema: <i>Reacción química entre bicarbonato de sodio y vinagre.</i></p>	<p>Carga el entorno de prácticas guiadas</p>
 <p>Evaluación Práctica 1  Tema: <i>Reacción química entre bicarbonato de sodio y vinagre.</i></p>	<p>Carga el entorno de prácticas evaluadas</p>
	<p>Realiza la acción de volver a el menú de prácticas guiadas</p>
	<p>Realiza la acción de cargar el menú principal ya sea de prácticas guiadas o práctica evaluadas</p>
	<p>Realiza la acción de reanudar la práctica de acuerdo si es práctica guiada o práctica evaluada</p>
	<p>Realiza la acción cerrar el simulador por completo</p>
 <p>Este es el recipiente transparente utilizado para poder colocar todo lo necesario para la practica</p>	<p>Se muestra al seleccionar un elemento de laborarlo como mensaje emergente</p>
 <p>NOMBRE: <input type="text" value="Ingrese su nombre"/></p>	<p>Caja de texto en donde se ingresa la información del nombre del estudiante para su validación</p>
 <p>APELLIDO: <input type="text" value="Ingrese su apellido"/></p>	<p>Caja de texto en donde se ingresa la información del apellido del estudiante para su validación</p>
 <p>CONTRASEÑA: <input type="text" value="Ingrese su contraseña"/></p>	<p>Caja de texto en donde se ingresa la información de la contraseña del estudiante para su validación</p>
 <p>CURSO: <input type="text" value="Ingrese su curso 1, 2, 3"/></p>	<p>Caja de texto en donde se ingresa la información del curso del estudiante para su validación</p>


PARALELO:	<i>Ingrese su paralelo A, B, C</i>	Caja de texto en donde se ingresa la información del paralelo del estudiante para su validación
------------------	------------------------------------	---









PANTALLAS



AUTENTICACIÓN

Seleccionar Práctica





	Práctica 1 	<i>Tema: Reacción química entre bicarbonato de sodio y vinagre.</i>
	Práctica 2 	<i>Tema: Determinar la densidad de un líquido utilizando el picnómetro y aplicar las magnitudes SI básicas en el cálculo.</i>
	Práctica 3 	<i>Tema: Determinación del calor específico de un metal.</i>
	Práctica 4 	<i>Tema: Observando cambios de estados de la materia, separación de una mezcla de arena y sal.</i>


Virtual Chemist


MATERIALES	CANTIDAD	ACCESIBILIDAD
Bicarbonato de sodio	30 gr	Fácil
Vinagre	60 ml	Fácil
Bowl	1	Fácil
		REGRESAR

Seleccionar Evaluación

Evaluación Práctica 1  Tema: *Reacción química entre bicarbonato de sodio y vinagre.*

Evaluación Práctica 2  Tema: *Determinación de la densidad de un líquido utilizando el método del picnómetro.*

Evaluación Práctica 3  Tema: *Determinación del calor específico de un metal.*

Evaluación Práctica 4  Tema: *Observando cambios de estados de la materia, separación de una mezcla de arena y sal*

Virtual Chemist

Virtual Chemist es un simulador virtual de prácticas de laboratorio de química, el cual sirve de apoyo para las clases de química, en el cual se brinda un entorno seguro y accesible para realizar las prácticas de laboratorio.

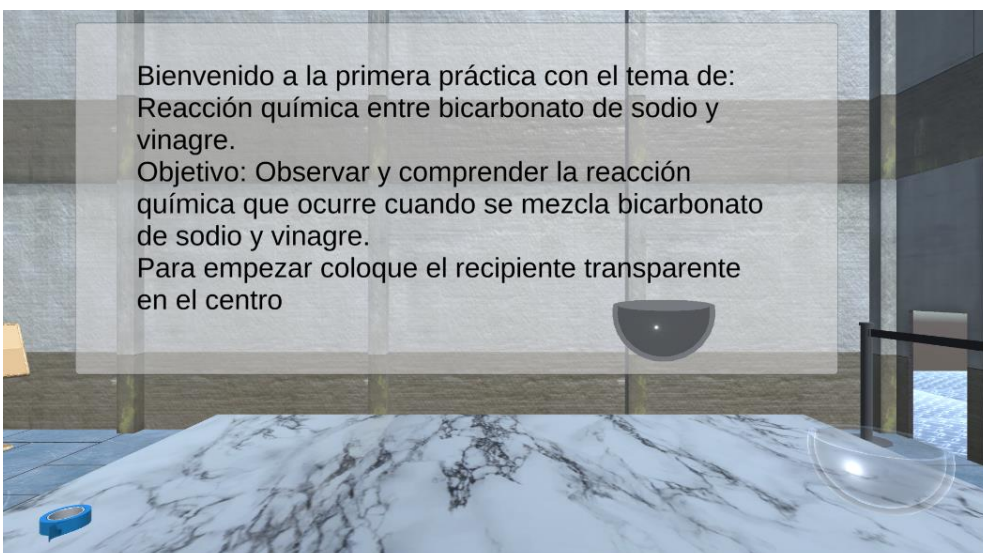
Se presentan dos apartados como: prácticas guiadas en el cual se cuenta con un tutorial paso a paso de cómo realizar la práctica y el apartado de evaluación en el cual se aplican conocimientos de la práctica, en la cual se evaluará y asignará una nota de acuerdo con el tiempo empleado para realizar la práctica.

Equipo de desarrollo: David Torres - Bolívar Valenzuela

REGRESAR
SALIR

 Ver 0.6 

Bienvenido a la primera práctica con el tema de:
Reacción química entre bicarbonato de sodio y vinagre.
Objetivo: Observar y comprender la reacción química que ocurre cuando se mezcla bicarbonato de sodio y vinagre.
Para empezar coloque el recipiente transparente en el centro






PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MENU PRINCIPAL

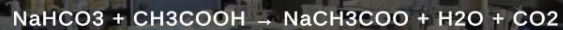
REANUDAR

SALIR



Práctica Reacción química entre bicarbonato de sodio y vinagre

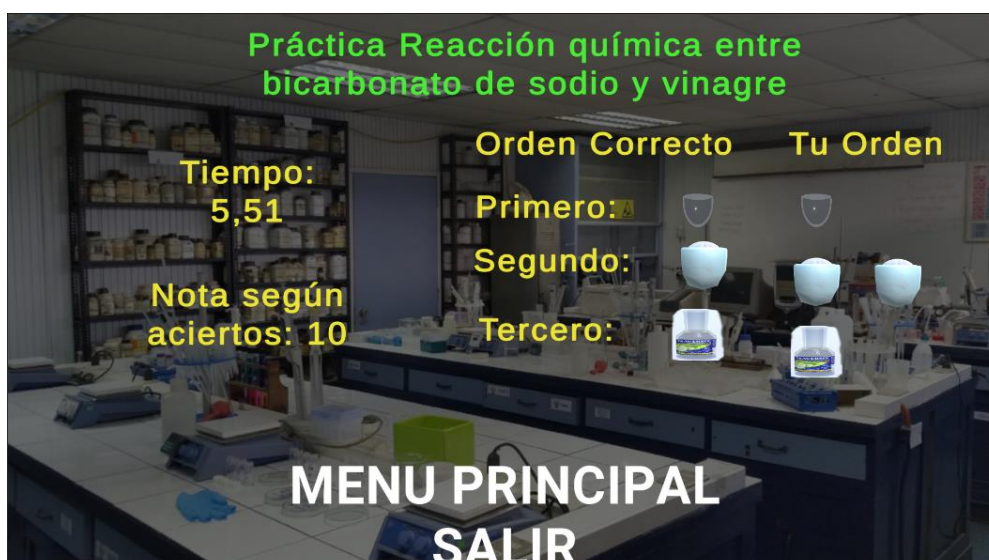
La reacción química entre el bicarbonato de sodio y el vinagre produce una efervescencia de burbujas debido a la liberación de dióxido de carbono. La reacción es una reacción de ácido-base en la cual el bicarbonato de sodio, una base débil, reacciona con el ácido acético del vinagre, formando ácido carbónico, que es inestable y se descompone en dióxido de carbono y agua. La ecuación química de la reacción es:



La formación de ácido carbónico reduce el pH de la solución, lo que se puede medir con papel pH o tiras reactivas de pH.

MENU PRINCIPAL

SALIR



Seguridad Del Sistema

El sistema está equipado con un robusto sistema de seguridad que se basa en la autenticación de usuarios a través de la utilización de nombres de usuario y contraseñas, los cuales son almacenados de manera centralizada en una base de datos. Esta medida de seguridad implementada garantiza que únicamente los usuarios registrados tengan la capacidad de acceder al sistema. En caso de que un usuario no registrado intente ingresar al sistema, su acceso será bloqueado automáticamente debido a la falta de sus datos en la base de datos. De esta forma, se proporciona una capa adicional de protección y se asegura la integridad y confidencialidad de los datos almacenados en el sistema.