



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO

TEMA:

**INTEGRACIÓN DE LABORATORIOS VIRTUALES EN EL PROCESO
DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL –
INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO SUCRE.**

Autor(a)

Chela Chugchilán Lizeth Geovanna

Tutor(a) Msc. Byron Chasi Solorzano

QUITO – ECUADOR

2022

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

Yo, Lizeth Geovanna Chela Chugchilán declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “INTEGRACIÓN DE LABORATORIOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL - ISU SUCRE.”, como requisito para optar al grado de Magister en Innovación y Liderazgo Educativo y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 31 días del mes de marzo de 2022, firmo conforme:

Autor: Lizeth Chela

Firma:

Número de Cédula: 1723555726

Dirección: Pichincha, Quito, Chimbacalle, La Forestal.

Correo Electrónico: lizeth_chela@yahoo.com

Teléfono: 0987812424.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “INTEGRACIÓN DE LABORATORIOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL - ISU SUCRE” presentado por Lizeth Geovanna Chela Chugchilán, para optar por el Título Magister en Innovación y Liderazgo Educativo.

CERTIFICO

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

Quito, 31 de marzo de 2022

.....

Msc. Byron Chasi Solorzano

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

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

Ciudad, Quito 31 de marzo de 2022

.....
Lizeth Geovanna Chela Chugchilán
1723555726

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: INTEGRACIÓN DE LABORATORIOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL - ISU SUCRE, previo a la obtención del Título de Magister en Innovación y Liderazgo Educativo, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 27 de abril de 2022

CEVALLOS BENAVIDES DIANA ELIZABETH
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

CHASI SOLORZANO BYRON FRANCISCO
VOCAL

VINUEZA GRANDA MONICA PATRICIA
VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo la dedico en especial a mi Mami María Chugchilán por ser mi ejemplo a seguir, lo logre mamita, sé que desde el cielo me bendices y me sigues guiando. A mi papi Bolívar Chela por estar conmigo y apoyarme en los momentos más difíciles, a mis hermanos Henry, Jonathan, Jefferson y Vanessa, mis sobrin@s Soraya, Brigitte y Christofer por demostrarme siempre su cariño y darme ánimos cuando más lo necesito.

Con Amor para todos ustedes

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los docentes de la Universidad Tecnológica Indoamérica por haber impartido su conocimiento durante este largo proceso de formación, que me permitirán desenvolverme con eficacia en el campo laboral.

En segundo lugar, agradezco a la Carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre y estudiantes del segundo nivel de la jornada vespertina quienes me brindaron su tiempo y su colaboración para llevar a cabo esta investigación.

A mi tutor, el Msc. Byron Chasi por haber aportado con sus conocimientos, siendo una guía durante la elaboración del trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,	2
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	2
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	3
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	4
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO.....	7
ÍNDICE DE CONTENIDOS	8
ÍNDICE DE TABLAS	12
RESUMEN EJECUTIVO	17
ABSTRACT	18
INTRODUCCIÓN	19
Importancia y actualidad	19
Planteamiento del problema	22
Formulación del problema.....	24
Preguntas de investigación	24
Destinatarios del Proyecto.....	24
Objetivos	25
Objetivo General	25
Objetivos Específicos	25
CAPÍTULO I.....	26
MARCO TEÓRICO.....	26
Antecedentes de la investigación (estado del arte).....	26
Variables de Investigación	29

Constelación de ideas de las variables.....	30
Desarrollo teórico del objeto y campo.....	31
Tecnologías Educativas.....	31
Integración Educativa de las Tecnologías	32
Laboratorio Virtual.....	32
Definición	32
Funciones del Laboratorio Virtual.....	33
Simulación.....	33
Definición	33
Realidad aumentada.....	33
Clasificación de la RA.....	34
Aplicación con Laboratorios Virtuales.....	34
LABSTER	36
Origen	36
Funciones de LABSTER	36
Rol del Estudiante en Labster	37
Rol del Docente en Labster.....	38
Costos.....	40
Proceso de Aprendizaje	42
Concepto.....	42
Teorías de Aprendizaje.....	43
Teoría Constructivista.....	45
Teoría Cognoscitivo.....	46
Teoría Conectivista.....	46
Tipos de Estrategias de enseñanza	48
Estrategias didácticas preinstruccionales.....	48
Estrategias didácticas coinstruccionales	48
Estrategias didácticas postinstruccionales	48
Modelos Pedagógicos.....	48
Currículo.....	50
Organización del Aprendizaje	51

Perfil de salida de la Carrera de Gestión Ambiental	52
Importancia de la Microbiología en la Carrera de Gestión Ambiental	55
Planificación de la asignatura de microbiología.....	56
Sistema evaluación	58
Escala de valoración.....	59
Equivalencia	60
CAPÍTULO II	61
DISEÑO METODOLÓGICO	61
Enfoque y diseño de la investigación	61
Enfoque.....	61
Tipo de investigación	61
Diseño de la Investigación.....	62
Modalidad de Investigación	63
Descripción de la muestra y el contexto de la investigación.....	63
Recolección de información preliminar	66
Técnicas e Instrumentos para la recolección de información.....	66
Encuesta.....	67
Cuestionario.....	67
Pretest al Grupo Experimental y al Grupo Control	68
Práctica en el laboratorio. Tipos Celulares.....	69
Laboratorio Virtual LABSTER	71
Validez y confiabilidad.....	75
Validez.....	75
Confiabilidad	75
Análisis de resultados	77
Comprobación de hipótesis Postest	81
Hipótesis:	81
Regla de decisión:.....	82
Decisión	82
Triangulación de resultados	83

Comprobación de hipótesis Encuesta.....	87
Hipótesis:	87
Regla de decisión:	87
Decisión	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	102
Conclusiones.....	102
Recomendaciones	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	104
ANEXOS.....	111
Anexo 1 Silabo de la Asignatura de Microbiología General.....	111
Anexo 2 Aprobación de la integración de LABSTER a la planificación curricular académica de la asignatura de Microbiología.	118
Anexo 3 Pretest y Postest	119
Anexo 4 Guía Práctica.....	123
Anexo 5 Encuesta de percepción de los estudiantes al integrar LABSTER	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Niveles de RA.....	34
Tabla N° 2. Ejemplos de Laboratorios Virtuales utilizados como herramienta virtual.	35
Tabla N° 3. Costos de LABSTER en Latinoamérica.....	42
Tabla N° 4. Clasificación de las teorías de aprendizaje	44
Tabla N° 5. Tipos de modelos pedagógicos.....	49
Tabla N° 6. Componentes de la organización de aprendizaje.....	51
Tabla N° 7. Perfil de Salida de la Carrera de Gestión Ambiental.....	53
Tabla N° 8. Resultados de Aprendizaje de la asignatura de Microbiología General ..	57
Tabla N° 9. Escala de valoración calificaciones	59
Tabla N° 10. Equivalencias de desempeño estudiantil	60
Tabla N° 11. Población de los paralelos seleccionados	63
Tabla N° 12. Operacionalización de la variable	65
Tabla N° 13. Recolección de la información	66
Tabla N° 14. Notas de pretest del grupo control.....	68
Tabla N° 15. Notas de pretest del grupo experimental	69
Tabla N° 16. Notas del postest del grupo control	74
Tabla N° 17. Notas del postest del grupo experimental.....	74
Tabla N° 18. Intervalos del coeficiente Alfa de Cronbach	76
Tabla N° 19. Alfa de Cronbach de la encuesta aplicada a los estudiantes.....	77
Tabla N° 20. Datos descriptivos del Grupo Control y Experimental.....	78
Tabla N° 21. Prueba T Student para el grupo control y grupo experimental.....	79
Tabla N° 22. Prueba T Student para muestras relacionadas	80

Tabla N° 23. Prueba T- Student análisis de medias	80
Tabla N° 24. Valores del coeficiente de Pearson.....	81
Tabla N° 25. Correlaciones del pretest y postest al grupo experimental	81
Tabla N° 26. Prueba de Levene	82
Tabla N° 27. Datos descriptivos de la variable independiente y variable dependiente	85
Tabla N° 28. Prueba de correlación de variables	86
Tabla N° 29. El laboratorio virtual LABSTER permite realizar (reproducir) eficientemente las prácticas propuestas en clase.....	89
Tabla N°30. La simulación de las prácticas en LABSTER ayudó a comprender de mejor manera los contenidos establecidos en el sílabo.	90
Tabla N°31. La integración del laboratorio virtual ayudó a comprender la seguridad en el manejo y manipulación (procedimiento) de materiales o reactivos del laboratorio.	91
Tabla N° 32. La incorporación del laboratorio virtual le permitió comprender los procesos (procedimiento) que se realizan en el manejo de agentes biológicos.	92
Tabla N° 33. La integración del laboratorio virtual LABSTER hizo que su aprendizaje sea más eficiente.	93
Tabla N° 34. Se evidencia una planificación en la integración del laboratorio virtual por parte de la docente.	94
Tabla N° 34. La integración del laboratorio virtual permitió cumplir con los objetivos de la asignatura de microbiología.	95
Tabla N° 36. La integración del laboratorio virtual fue una forma adecuada de enseñar (metodología) la asignatura de microbiología.....	96
Tabla N° 37. La integración del laboratorio virtual LABSTER es una técnica didáctica atractiva en el aprendizaje de la microbiología.	97

Tabla N° 38. La integración del laboratorio virtual le permitió mejorar la comunicación entre docente-alumno.	98
Tabla N° 39. El uso del laboratorio virtual está disponible para trabajar fuera de clases sincrónicas.	99
Tabla N° 40. El laboratorio virtual le ayudó a retroalimentar el aprendizaje de la asignatura de microbiología.	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Árbol de problemas	23
Figura N° 2. Mándala de las variables de investigación	29
Figura N° 3. Constelación de Variable Independiente.....	30
Figura N° 4. Constelación de Variable Dependiente	31
Figura N° 5. Simulaciones por asignatura	37
Figura N° 6. Panel de control estudiante.....	38
Figura N° 7. Panel de control docente	39
Figura N° 8. Calificaciones por simulación	40
Figura N° 9. Instituciones que han implementado LABSTER.	41
Figura N° 10. Grupo Control en la práctica de laboratorio de microbiología	70
Figura N° 11. Grupo Experimental en la práctica de laboratorio de microbiología ...	70
Figura N° 12. Simulaciones relacionadas a Tipos y estructuras celulares.....	71
Figura N° 13. Calificaciones de la simulación N.º 1 para el grupo experimental.....	72
Figura N° 14. Progreso y Calificación de la simulación N.º 1.....	72
Figura N° 15. Calificaciones de la simulación N.º 2 para el grupo experimental.....	73
Figura N° 16. Progreso y Calificación simulación N.º 2	73
Figura N° 17. Gráfico de la correlación del laboratorio virtual y el proceso de aprendizaje	87
Figura N° 18. Laboratorio Virtual reproduce las prácticas.....	89
Figura N° 20. El laboratorio virtual permite realizar con seguridad las prácticas	91
Figura N° 21. Laboratorio virtual mejora el procedimiento de agentes biológicos	92
Figura N° 22. Laboratorio virtual permite un aprendizaje eficiente	93
Figura N° 23. Laboratorio virtual esta incluida en la planificación.....	94

Figura N° 24. Laboratorio virtual permite cumplir con los objetivos de la asignatura	95
Figura N° 25. Laboratorio Virtual es una metodología adecuada de enseñanza	96
Figura N° 26. Laboratorio Virtual es una técnica atractiva de aprendizaje	97
Figura N° 27. Laboratorio virtual permite una comunicación docente-alumno	98
Figura N° 28. Laboratorio virtual disponible fuera de clases	99
Figura N° 29. Laboratorio virtual retroalimenta el aprendizaje	100

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

TEMA: INTEGRACIÓN DE LABORATORIOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL - ISU SUCRE.

AUTORA: Ing. Lizeth Geovanna Chela Chughilán

TUTOR: Msc. Byron Chasi Solorzano

RESUMEN EJECUTIVO

La falta de infraestructura, equipos e instrumentos de un laboratorio físico limitan el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo de competencias en los estudiantes en especial en asignaturas que requieren de la realización de una práctica para fortalecer el conocimiento adquirido en clase. El presente trabajo tiene como objetivo analizar la integración del laboratorio virtual LABSTER en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Microbiología General de la Carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre. La investigación se desarrolló bajo un diseño cuasiexperimental, con enfoque cuantitativo y de tipo correlacional. El levantamiento y recolección de datos se la realizo al aplicar instrumentos de evaluación de pretest y postest a los segundos niveles de la jornada vespertina quienes fueron considerados como una muestra intencional y a los cuales se los denominó grupo experimental (2AV) y grupo control (2BV) y a la vez determinar su percepción al interactuar con LABSTER aplicando una encuesta. Se analizó la validez y fiabilidad de los datos con la ayuda del programa estadístico SPSS 22, al realizar la prueba de T-Student se aceptó la hipótesis alternativa en el cual se comprueba que existe una diferencia significativa y la prueba de Pearson evidenció que existe una correlación positiva baja al integrar el laboratorio virtual en el proceso de aprendizaje en la asignatura de microbiología. Se concluye que el laboratorio virtual LABSTER es una herramienta complementaria a las prácticas reales en laboratorios físicos, como metodologías de enseñanza propuestas por los docentes en sus planificaciones.

Palabras Clave: Laboratorio virtual, LABSTER, Enseñanza de Microbiología, Proceso de aprendizaje.

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

THEME: INTEGRATION OF VIRTUAL LABORATORIES IN THE LEARNING PROCESS OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT CAREER – ISU SUCRE

AUTHOR: CHELA CHUGCHILAN LIZETH GEOVANNA

TUTOR: MSc. CHASI SOLORZANO BYRON

ABSTRACT

The lack of infrastructure, equipment and instruments in a physical laboratory limits the teaching-learning process and the development of skills in students, especially in subjects that require the completion of practice to strengthen the knowledge acquired in class. This work aims to analyse the integration of the LABSTER virtual laboratory in the learning process of the General Microbiology subject of the Environmental Management Career at the Instituto Superior Universitario Sucre. The research was developed under a quasi-experimental design with a quantitative and correlational approach. The survey and data collection were carried out by applying pretest and post-test evaluation instruments to the second levels of the evening shift, who were considered as an intentional sample and were called the experimental group (2AV) and the control group (2BV). and at the same time determine their perception when interacting with LABSTER by applying a survey. The validity and reliability of the data were analysed with the help of the statistical program SPSS 22; when performing the T-Student test, the alternative hypothesis was accepted in which it was verified that there is a significant difference, and the Pearson test showed that there is a low positive correlation when integrating the virtual laboratory in the learning process in the subject of microbiology. It is concluded that the virtual laboratory LABSTER is a complementary tool to the fundamental practices in physical laboratories, as teaching methodologies proposed by teachers in.

KEYWORDS: Virtual laboratory, LABSTER, Teaching of Microbiology, Learning

INTRODUCCIÓN

Importancia y actualidad

El presente trabajo de investigación tiene una gran relevancia en la línea de innovación, debido a que se pretende integrar laboratorios virtuales, a la vez tiene relación con la sublínea de aprendizaje en el que busca explicar cómo el proceso de aprendizaje mejora y contribuye en el desarrollo de competencias profesionales en los alumnos del segundo nivel de la jornada vespertina de la Carrera de Gestión Ambiental.

El trabajo de investigación se fundamenta en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente en el objetivo 4 planteado por las Naciones Unidas (2018), en el que hace referencia a una Educación de calidad y en concreto con la meta N° 7, Educación de la ciudadanía para el desarrollo sostenible en el que busca:

Asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible. (p.29)

En la Constitución Política del Ecuador (2008) en el Art. 27:

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; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura

física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.(p.16)

En el reglamento de la LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR (2018) (LOES), en su art. 8, Literal i menciona que los fines de la Educación Superior es “Impulsar la generación de programas, proyectos y mecanismos para fortalecer la innovación, producción y transferencia científica y tecnológica en todos los ámbitos del conocimiento”.(p.09)

Según el informe emitido por Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2020), más de 190 países en el mundo cerraron sus puertas a las clases presenciales debido a la pandemia provocada por la enfermedad del coronavirus (COVID-19) con el fin de mitigar contagios y cuidar la salud de los estudiantes y sus familias, pero esta situación puso en evidencia la falta de planes de contingencia en el sector educativo de América latina y el Caribe, esto debido a la falta de recursos tecnológicos y bajo conocimiento en el manejo de herramientas web.

En el I Simposio Ibero-Americano de Tecnologías Educativas - SITED 2017, los autores Arguedas et al. (2017) en su trabajo titulado “Una revisión sobre desarrollo y uso de Laboratorios Virtuales (LV) y Laboratorios Remotos (LR) en la Enseñanza de la Física en Latinoamérica” realizaron un revelamiento en cuanto a los países que mas utilizan LV y LR, determinando que Argentina y Brasil representan el 63,3% en el uso de LV y el 36,7 % en el uso de LR para la enseñanza de la asignatura de Física. Concluyendo que dichos países se destacan en el trabajo e investigación en cuanto al uso de tecnología educativas para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Otro trabajo que aporta a nuestras variables es la realizada por Ipanaqué et al. (2014) en su tema de investigación “Laboratorios Virtuales y Remotos para la experimentación” desarrollaron dos plataformas digitales toolbox y framework Java EE, utilizando a la vez el software LabView, estas plataformas brindan ayuda a los estudiantes para resolver problemas de sistemas automaticos y control industrial, tomando en consideración flexibilidad de horarios y espacios fisicos. Llagando a la

conclusión que el 55% de los estudiantes que trabajaron con las plataformas tuvieron una perspectiva positiva en cuanto su implementación a relación de un laboratorio tradicional.

A nivel local se encuentran ciertos trabajos académicos relacionadas a las variables propuestas en esta investigación. El aporte realizado por Zúñiga et al. (2019), quienes en su artículo que tienen como tema “Laboratorios virtuales en el proceso enseñanza-aprendizaje en Ecuador” mencionan que en el Ecuador el uso de laboratorios virtuales no es común, pero existen pocas instituciones educativas públicas y privadas que han optado por implementar en sus metodologías de enseñanza el trabajar con plataformas virtuales. El uso de laboratorios virtuales permite realizar simulaciones de procesos complejos con escenarios parecidos a laboratorios físicos con el fin de mejorar el proceso de enseñanza, de esta manera, capacitar a los estudiantes en lo teórico y práctico.

En la en la carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre, cuando empezó el tema de pandemia se evidenció la baja integración de laboratorios virtuales como complemento didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje en cada una de las asignaturas, sobre todo en las asignaturas como Microbiología General que requieren de la realización de prácticas de laboratorio para desarrollar competencias laborales en los estudiantes. Esta información fue revelada por el Centro de Formación Integral y Servicios Especializados del Instituto dando a conocer la baja integración de herramientas digitales por parte del cuerpo docente.

Por lo tanto, es importante, entender que la integración de laboratorios virtuales permite mejorar el proceso de aprendizaje, en materias que requieren realizar prácticas para fortalecer la parte teórica vistas en clases y sobre todo en instituciones que no cuentan con la infraestructura o equipos de laboratorios físicos para llevar a cabo dichas prácticas, es así, que los laboratorios virtuales pueden ser utilizados como estrategias metodológicas para desarrollar competencias profesionales que serán aplicadas en situaciones de trabajo real.

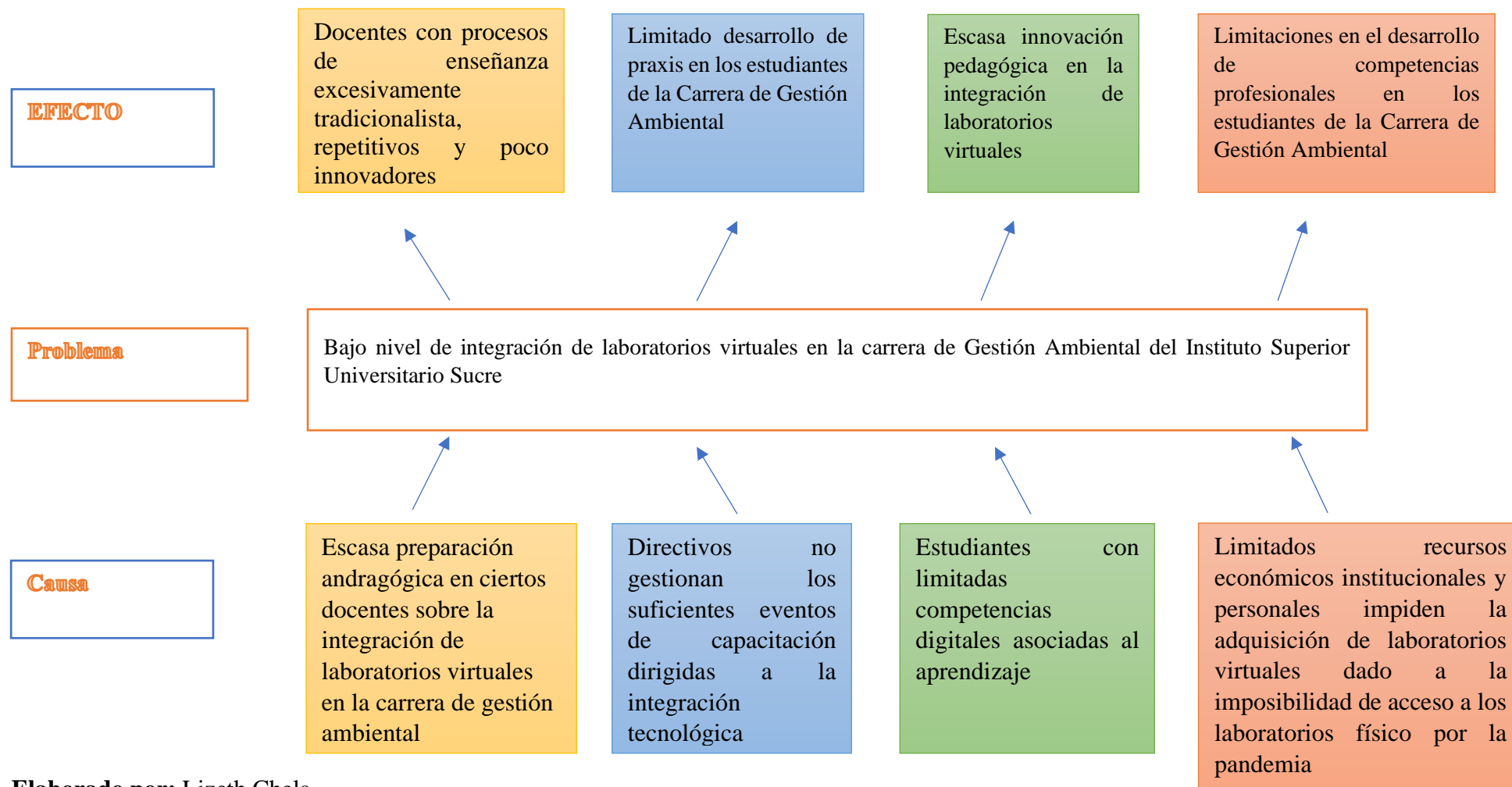
Planteamiento del problema

La integración de laboratorios virtuales en la enseñanza ha sido ampliamente abordada en una gran cantidad de trabajos relacionados al aprendizaje de ciencias exactas como es la matemática y física, en ciencias de la vida como biología y patología. Sin embargo, el estudio de su importancia e impacto en simulaciones para prácticas microbiológicas son escasas.

La Carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre, cuenta con más de 300 estudiantes por periodo, al ser una carrera aplicada es necesario que la teoría vista en clase este apoyado con lo práctico, ante la pandemia presentada desde el año 2019 fue necesario la búsqueda e implementación de laboratorios virtuales que cumplan con características iguales a un laboratorio físico para simular prácticas.

Por lo antes expuesto, se determina que los docentes y estudiantes de la Carrera de Gestión Ambiental no están llevando a cabo prácticas de laboratorio, de manera, que no se está aplicando una metodología en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la relación teórica-práctica, provocando falencias en los lineamientos de aprendizaje, disminuyendo el enfoque de combinar el saber para saber hacer, que es preciso para la formación de habilidades competentes en tecnología de educación superior.

Figura N° 1. Árbol de problemas



Elaborado por: Lizeth Chela

Por lo tanto, se plantea la siguiente interrogante:

¿Qué impacto tiene el bajo nivel de integración de laboratorios virtuales en la Carrera de Gestión Ambiental del ISU Sucre?

¿Qué impacto tiene la integración del Laboratorio virtual LABSTER en la percepción de los estudiantes sobre la materia de microbiología?

Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre la integración del laboratorio virtual LABSTER con el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de microbiología?

Preguntas de investigación

- ¿Cómo se debe aplicar la integración de laboratorios virtuales para mejorar la enseñanza en la carrera de gestión ambiental?
- ¿En qué medida la integración de laboratorios virtuales contribuye en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de microbiología de la Carrera de Gestión Ambiental en tiempos de pandemia?
- ¿Qué factores se deben considerar al integrar laboratorios virtuales para mejorar el proceso de aprendizaje en la asignatura de microbiología general?

Destinatarios del Proyecto

- 12 docentes de formación profesional/técnica de la Carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre, debido a que trabajaran con nuevas estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 20 estudiantes de la Carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre, podrán realizar prácticas para complementar su formación profesional si necesitan de exponerse a diferentes factores, físicos, químicos y biológicos como normalmente sucedería en un laboratorio físico.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la integración de laboratorios virtuales en el aprendizaje de la asignatura de Microbiología General de la Carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre, periodo académico 2021-II.

Objetivos Específicos

1. Evaluar la percepción de los estudiantes al integrar el laboratorio virtual LABSTER en su proceso de aprendizaje.
2. Diseñar una intervención (guía práctica) para el trabajo en laboratorio físico y virtual para el proceso de aprendizaje de la unidad I de la asignatura de Microbiología General.
3. Examinar la relación del proceso de aprendizaje con la integración de laboratorio virtual LABSTER en los estudiantes del segundo semestre en la asignatura de Microbiología General.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Las herramientas digitales permiten a los docentes vincular las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así mantener un ambiente colaborativo, interactivo e innovador en el desarrollo de sus clases.

Los laboratorios virtuales permiten la simulación de experimentos con una visión científica real, que los estudiantes pueden realizar desde su computador. Por lo general los experimentos reales (presenciales) tienden a durar horas o incluso días, los equipos y reactivo que se utilizan son costosos lo que limita el trabajo práctico en las aulas. Con los laboratorios virtuales se disminuye el tiempo de realización de prácticas y ahorrar en recursos físicos y químicos. Reyes et al. (2016).

Antecedentes de la investigación (estado del arte)

Existen investigaciones que ratifican la importancia del tema en la implementación y uso de laboratorios virtuales para mejorar el proceso de aprendizaje. Los principales análisis y resultados de estudios relacionados al tema de investigación se irán exponiendo a continuación.

En el estudio de investigación: “Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación”, señala que su objetivo fue determinar las preferencias de los estudiantes por laboratorios reales y laboratorios virtuales. El 82% de los estudiantes estuvo satisfecho con trabajar en laboratorio real. El 79% de los encuestados cree que su desempeño es perfecto en el laboratorio físico y el 83% distingue que tiene un buen desempeño en el laboratorio en línea. El 82% de los estudiantes confirman que trabajar con laboratorios virtuales mejora su rendimiento académico.

A partir de los resultados obtenidos el autor afirma que los estudiantes no tienen ningún inconveniente en trabajar con laboratorios reales y virtuales, a la vez se evidencia una recuperación del rendimiento general en las asignaturas. Zaldívar-Colado (2019).

Dentro de esta investigación se puede observar que los estudiantes son capaces de adaptarse a cualquier modalidad de trabajo sea virtual o presencial, por lo cual, el laboratorio virtual es un buen complemento para mejorar la sistematización y rendimiento de los estudiantes en las materias relacionadas a la computación. Sin embargo, al tratarse de una materia que requiere del uso de un ordenador es necesario que se aplique otro tipo de estudio para verificar si los laboratorios virtuales permiten mejorar el proceso de aprendizaje.

En el tema de investigación: “Experimentación virtual con el simulador dosis-respuesta como herramienta docente en biología”, menciona que el objetivo del estudio fue explorar su usabilidad y niveles de aprendizajes alcanzados en la experiencia del uso del simulador dosis-respuesta 1.0. Dentro de sus resultados evidenciaron que existe un incremento en el nivel de aprendizaje del 92,3% en el que los estudiantes pudieron desarrollar metodologías de analizar, sintetizar, evaluar y crear; el 7.7% de grupo de estudiantes no se adaptaron al simulador.

Por lo tanto, los simuladores son una alternativa amigable para los usuarios, gracias a las nuevas tecnologías estas pueden ser usadas como una herramienta didáctica en cursos a distancia, aun así, no reemplazan la interacción y el trabajo con el docente. Reyes et al. (2016).

El simulador puede ser una herramienta eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuye en el estudiante a desarrollar competencias autónomas para solucionar problemas reales, a pesar de ser una metodología didáctica que se complementa en clases no puede ser usada al 100% y reemplazar el trabajo docente. Se requiere el acompañamiento del profesor para monitorear y dar seguimiento al desarrollo de contenido de la asignatura.

En cuanto al estudio: “Una nueva forma de aprender patología: laboratorio virtual de patología”, nos da a conocer que su objetivo fue evaluar si la incorporación de recursos en línea con imágenes digitales, diapositivas y un sistema de gestión de aprendizaje proporciona una enseñanza práctica y efectiva para los estudiantes de medicina, dentro y fuera del aula. Dentro de sus resultados obtuvieron una media del 4.78, en el que los alumnos indican una clara aceptación por el Laboratorio virtual de patología, en el que se consideró la calidad de los casos e imágenes disponibles en el laboratorio virtual.

En cuanto a los casos clínicos expuestos mediante el soporte de imágenes digitalizadas para el proceso de enseñanza y contribuir en la formación práctica de la medicina obtuvieron una media de 4.48.

Según lo mencionado por Rojas et al. (2017) el laboratorio virtual tiene varias ventajas sobre los laboratorios físicos, entre ellos, tenemos que existe una mayor facilidad al acceso de imágenes y la información, incrementando el aprendizaje autodirigido y colaborativo, en consecuencia, contribuye en la construcción del conocimiento; sin embargo, a pesar de ser una herramienta útil en el proceso de enseñanza se puede evidenciar que siguen existiendo limitaciones propias del formato, la principal de ellas es que disminuye la interacción directa con el docente.

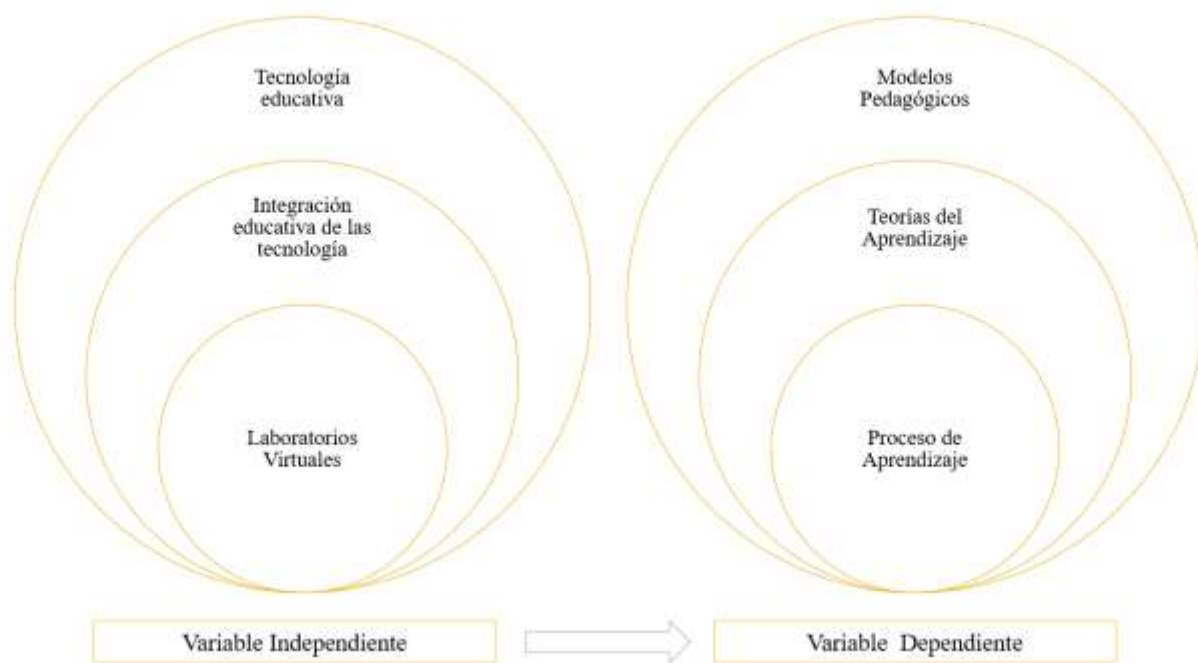
Los autores concuerdan que los laboratorios virtuales son una herramienta didáctica complementaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permite desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes, incrementa la autoeducación, el trabajo autónomo y colaborativo, puede ayudar a crear su propio conocimiento, aunque se evidencia que tienen varias ventajas, los autores también coinciden en que el uso de este tipo de herramientas no sustituye el trabajo interactivo con el docente.

Se puede evidenciar que los laboratorios virtuales son un gran aporte para el proceso de enseñanza - aprendizaje, existen softwares específicos que se ajustan a las diferentes ciencias, sin embargo, su integración no ha sido difundida en el sector educativo público debido al escaso interés por parte de las autoridades competentes, el limitado acceso a recursos tecnológicos, así como el reducido presupuesto para realizar investigaciones de este tipo en nuestro país.

Por tal razón esta investigación busca determinar la relación en la integración de laboratorios virtuales y el proceso de enseñanza aprendizaje, de esta manera, aportar con información sobre el uso de las tecnologías educativas en la educación superior pública y su beneficio en la formación de profesionales tecnológicos.

Variables de Investigación

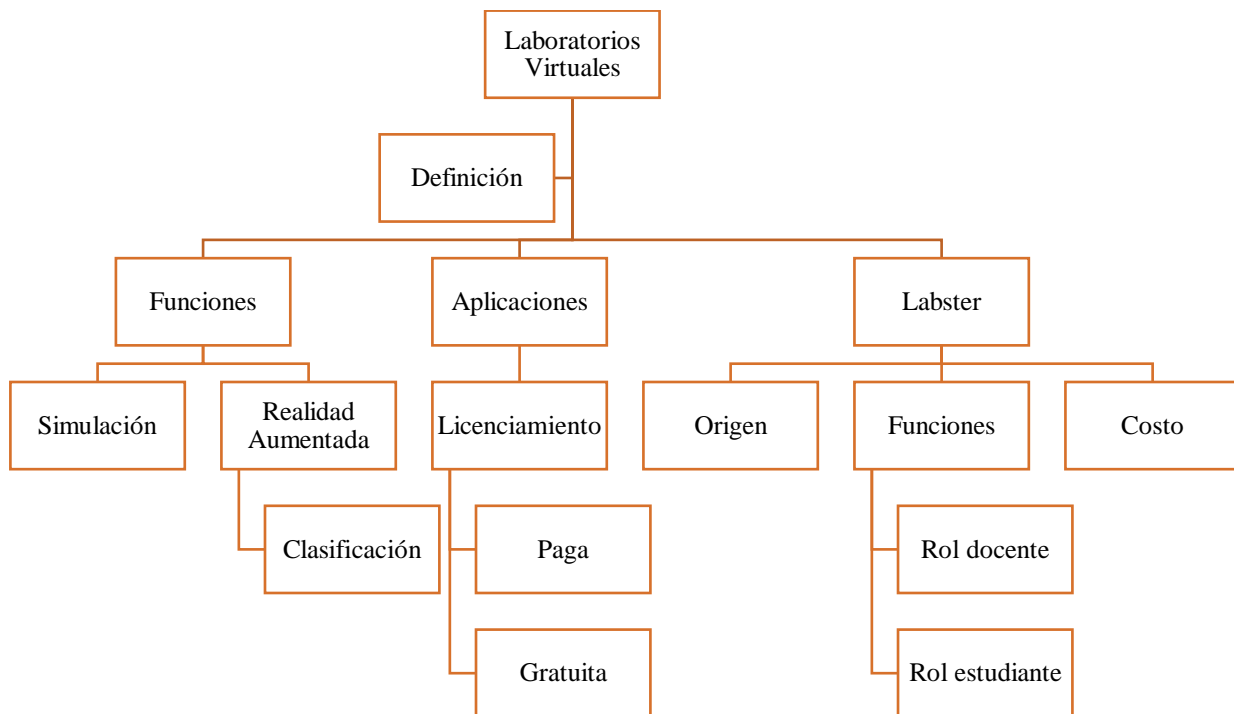
Figura N° 2. Mándala de las variables de investigación



Elaborado por: Chela Lizeth

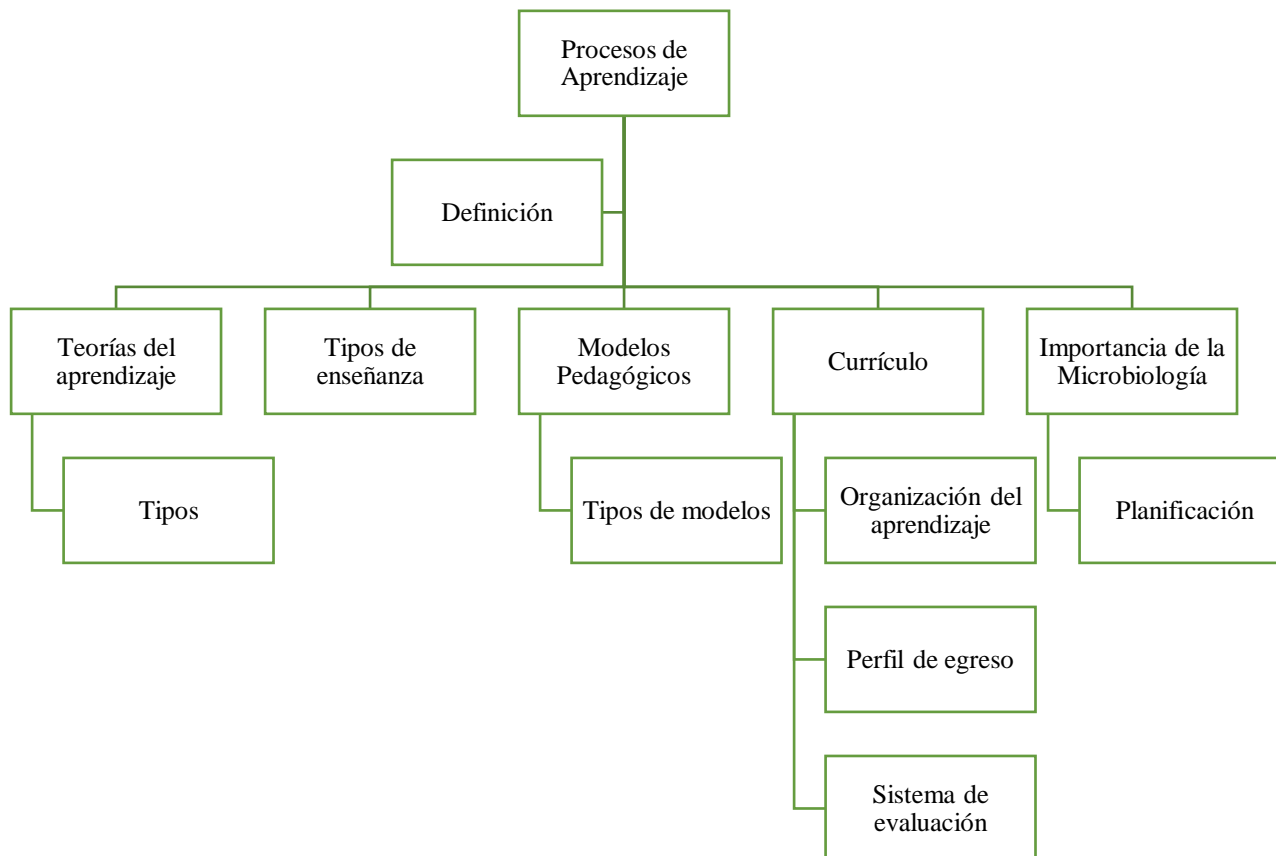
Constelación de ideas de las variables

Figura N° 3. Constelación de Variable Independiente



Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 4. Constelación de Variable Dependiente



Elaborado por: Chela Lizeth

Desarrollo teórico del objeto y campo

Tecnologías Educativas

Los autores Rivero et al. (2013) definen a las tecnologías educativas (TE) como “el medio que establece un camino entre las ciencias educativas (psicología, pedagogía, filosofía, y otras) y sus aplicaciones para resolver problemas de aprendizaje”.(p.193).

Dentro de los recursos tecnológicos están considerados los medios audiovisuales, materiales digitales, medios informáticos, nuevas tecnologías, entre otros, están disponibles en

la sociedad mundial hace más de dos décadas, en cuanto a la comunidad educativa estos recursos se han sido implementados en los últimos años, con el objetivo de mejorar la formación, aptitudes y destrezas del cuerpo docente, a su vez, estas herramientas han sido integradas como técnicas y estrategias didácticas dentro de la planificación académica de diferentes entornos o áreas de aprendizaje.

Integración Educativa de las Tecnologías

Para Chasi et al. (2017) “La integración de las tecnologías en educación es un proceso sistemático, científico de incorporación de la tecnología con sustento educativo, pedagógico, didáctico, curricular, psicológico, para enriquecer las actividades, recursos y/o ambientes de aprendizaje.” (p.07)

Estas herramientas se desarrollan a través de un sistema operativo computacional con acceso a internet, a partir de navegadores web, softwares, programas que applets de Java, y más, en el que se incluyen imágenes y animaciones, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Laboratorio Virtual

Definición

Para García y Ortega, (2007) se entiende por “laboratorio virtual un sitio informático que simula una situación de aprendizaje propia del laboratorio tradicional. Los laboratorios virtuales se enmarcan en lo que se conoce como entornos virtuales de aprendizaje (EVA)”. (p.566).

Los laboratorios virtuales (LV) hacen uso de los elementos que brinda la tecnología y que se sabe son el motor fundamental en la actualidad para mover a los jóvenes a realizar nuevas actividades prácticas que contribuyen a ampliar su aprendizaje, basados en la interacción de la parte teórica con la parte práctica, aumentar el interés propio del estudiante y ayudar a solucionar ejercicios complejos.

Por lo cual, se hace necesario e indispensable buscar una nueva metodología que encamine al estudiante hacia el autoaprendizaje dentro de esta área, de manera segura y entretenida,

accediendo a la tecnología como fuente esencial de experimentación e investigación, así mismo proveer a los estudiantes una serie de actividades y procedimientos en las cuales los laboratorios virtuales son la herramienta básica, para el reconocimiento de insumos, procesos hasta llegar a la evaluación del mismo (Herrera et al., 2021, p. 78).

Funciones del Laboratorio Virtual

Simulación

Definición

Según Gomar y Palés (2011) "La simulación es una representación artificial de un proceso del mundo real con la suficiente fidelidad para conseguir un objetivo específico y que además permite la valoración de la formación o de una determinada acción". (p.101)

La simulación no sustituye a la realidad, pero si debe ajustarse a lo que se pretende realizar o enseñar, esta herramienta informática permite representar fenómenos físicos, matemáticas, químicos, sociales, etc. Ayuda a comprender de mejor manera conceptos y procesos, prediciendo a tiempo ciertos comportamientos. Para su aplicabilidad se debe tener en consideración cuatro elementos: el tipo de simulador que se utilice, la delineación de la enseñanza, el objetivo del aprendizaje y la preparación del educando; es decir, tres de cuatro elementos están controladas por el docente.

Realidad aumentada

La Realidad Aumentada (RA), es una tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generados por un ordenador. Un ejemplo muy claro e ilustrativo de este tipo de escenarios son los conocidos videojuegos (Prendes, 2015), "La realidad aumentada consiste en combinar el mundo real con el virtual mediante un proceso informático, enriqueciendo la experiencia visual y mejorando la calidad de comunicación" (Rigueros, 2017, p. 258)

Clasificación de la RA

En la tabla 1 se puede observar la clasificación de tipos de RA.

Tabla N° 1. Niveles de RA

Nivel	Características
0 (Códigos QR)	Son hiperenlaces que nos llevan a espacios Web o nos proporcionan información en forma de texto, sonido, etc.
1 (Realidad aumentada con marcadores)	Es el más usado y utiliza imágenes como elemento de enlace para obtener el elemento aumentado.
2 (realidad aumentada Geolocalizada)	El desarrollo de dispositivos con geolocalización, permite crear una realidad aumentada en una situación concreta
3 (Dispositivos HDM)	se encuentra el uso de la realidad aumentada gracias al uso de dispositivos HDM
4 (Cognición aumentada)	Creación de nuevos modelos de interacción Humano – Computadora.

Fuente: (De la Horra, 2017)

Elaborado por: Lizeth Chela

Aplicación con Laboratorios Virtuales

La utilidad de los laboratorios virtuales como herramientas interactivas digitales ha demostrado un gran aporte en el trabajo en ciertas áreas por ejemplo en asignaturas como Matemática sobre la teoría de curvas realizado por Giménez y Monsoriu (2016), en Física una intervención se llevó a cabo por Faúndez et al. (2014) y en cuanto a la asignatura de Química se realizó una investigación por parte de Mijares et al. (2017). En la tabla 2 se puede visualizar algunos ejemplos de laboratorios virtuales que han sido de gran utilidad como herramientas digitales en diferentes campos académicos.

Vargas et al. (2020) presentaron una experiencia en el uso de laboratorios remotos como formación *e-learning* en el programa de ingeniería y ciencias básicas. La propuesta tenía como propósito establecer laboratorios remotos e IOT (internet de las cosas) así, aportar en la construcción de aprendizaje en tiempos de Covid-19, para representar una sensación de un entorno real a partir de una interfaz gráfica web.

Tabla N° 2. Ejemplos de Laboratorios Virtuales utilizados como herramienta virtual.

Programa	Contenido	Licenciamiento	URL
CLOUD LABS STEM	Entorno virtual de aprendizaje para las áreas de ciencias naturales, química, física, matemáticas e ingenierías	PAGA	https://igniteonline.la/laboratorioscloudlabs/
Bio y Geo Bierzo	Plataforma virtual de aprendizaje en las asignaturas de Biología Molecular Genética Micología Microbiología Prácticas Bilingüismo	GRATUITA	https://sites.google.com/site/practicabioygeobierzo/home
Virtual Labs	Laboratorios virtuales para ciencia e ingeniería.	PAGA	https://www.vlab.co.in/
LABSTER	Laboratorios virtuales y simulaciones científicas.	PAGA	https://www.labster.com/
CHEMIX	Diagramas de laboratorio química, física y biología	PAGA	https://chemix.org/

Elaborado por: Lizeth Chela

González et al. (2011) realizaron un estudio sobre la utilización de entornos virtuales en la generación de competencias y habilidades en los alumnos de la Carrera de Ingeniería de

Electrónica. Para ello utilizaron el software LTspice IV que permite realizar diagramas de circuitos electrónicos, por lo cual es considerada una herramienta fundamental para resolver problemas que se asemejan a la realidad laboral en esta rama profesional.

Fiad y Galarza (2015) aplicaron una experimentación con el "Laboratorio Virtual de Química General" (VCL) un software desarrollado por Brigham Young University, como Estrategia en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la temática de cantidades atómico-moleculares (mol). De esta manera poder desarrollar en los estudiantes habilidades cognitivas durante el uso de el simulador, demostrando que la interacción con este tipo de plataformas permite un mejor proceso de aprendizaje en temas complejos.

LABSTER

Origen

LABSTER es un laboratorio de ciencia virtual fundada en el año 2011 por Michael Bodekaer Jensen estudiante de Ciencias del Aprendizaje y Mads Bonde encargado del laboratorio de biotecnología de la Universidad de Copenhague en Dinamarca, quienes en común tenían ser aficionados de las nuevas tecnologías y videojuegos. Concuerdan que era necesario cambiar la forma de enseñar ciencia de una manera más efectiva.

Es así, que dan nacimiento a esta novedosa herramienta digital, enfocada en simulaciones de laboratorios que se asemejan a casos reales con el objetivo de complementar las prácticas de laboratorio, y ser un instrumento para aquellos docentes que siempre se han mantenido comprometidos con mejorar los resultados de aprendizaje y motivación a sus estudiantes (Labster, 2022).

Funciones de LABSTER

LABSTER ha implementado en sus simulaciones el plan de estudio STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) por sus siglas en ingles. Permitiendo al estudiante una gestión de aprendizaje online, toma en consideración las asignaturas de biología, genética, biotecnología, química, física y más (figura 5). Esta herramienta digital fomenta la innovación, el pensamiento crítico, habilidades para la resolución de problemas reales y desarrollar la

creatividad. Para acceder a LABSTER es necesario que se trabaje desde un ordenador o computadoras portátiles, no requiere de la instalación de un software ya que se puede ingresar desde un navegador debido a que cuenta con su página web.

Este laboratorio virtual puede ser utilizado como complemento de aprendizaje presencial o aprendizaje a distancia, los usuarios (estudiantes e instructores) tienen su propio interfaz, el cual es dinámico e interactivo, a continuación, se puede observar cómo los estudiantes e instructores manejan su propio entorno (Labster, 2022).

Figura N° 5. Simulaciones por asignatura



Fuente: (Labster, 2022)

Elaborado por: Lizeth Chela

Rol del Estudiante en Labster

Garzón (2019) manifiesta "Habíamos estado enseñando presencialmente durante muchos años antes de LABSTER, así que la mayoría de los contenidos que entregamos a los alumnos eran básicamente documentos PDF o libros. Queríamos que los leyeran y escribieran ensayos de investigación y este tipo de cosas, pero al final, era algo tedioso para los estudiantes".

Con LABSTER los estudiantes tienen la oportunidad de familiarizarse con materiales, instrumentos y equipos de laboratorio, así como sus conceptos antes de ingresar a un laboratorio físico; pueden repetir las simulaciones las veces que deseen y recorrer el

laboratorio virtual a su propio ritmo, mientras realizan la simulación tendrán los recursos necesarios para completar su experiencia práctica, relacionar con la teoría y rendir una evaluación, en la figura 6 se puede visualizar el panel que manejan los estudiantes en LABSTER.

Figura N° 6. Panel de control estudiante



Fuente: (Labster, 2022)

Elaborado por: Lizeth Chela

Rol del Docente en Labster

Según Trebesius (2021) con LABSTER, “puedes realizar experimentos que no se pueden realizar en el laboratorio porque no cuentan con los equipos. Así que puedes tener una gama más amplia de cosas que usted puede hacer. Puedes elegir entre todas las simulaciones, y los estudiantes pueden obtener experiencia práctica sobre métodos que no puede ofrecerles un laboratorio” (Labster, 2022).

LABSTER permite que el instructor (docente) pueda agregar las simulaciones, en el panel de usuario, el docente puede crear los cursos, inscribir a los estudiantes, monitorear todo lo que hacen sus estudiantes en la plataforma, tal es el caso que puede ver el porcentaje de avance de la práctica o si la concluyo en el tiempo establecido (figura 7), también la cantidad de

intentos de la práctica, las respuestas a las preguntas del test, si lo respondió correctamente a la primera oportunidad o cuantas veces intento hasta escoger la respuesta correcta, la duración que le tomo realizar la simulación y las calificaciones finales obtenidas (figura 8).

De esa manera, puede llevar un control y seguimiento del progreso de sus alumnos y analizar los datos para plantear o ejecutar una retroalimentación del contenido de la asignatura e integración del laboratorio virtual como estrategia de aprendizaje-enseñanza.

Figura N° 7. Panel de control docente



Fuente: (Labster, 2022)

Elaborado por: Lizeth Chela

Figura N° 8. Calificaciones por simulación



Fuente: (Labster, 2022)

Elaborado por: Lizeth Chela

Costos

LABSTER es uno de los principales laboratorios virtuales que se encuentran implementadas en más de 5000 instituciones a nivel mundial (figura 9), tiene una gran acogida y es una plataforma web de paga, cuenta con un tiempo de prueba gratis, pero con funciones básicas, por lo que sí, se desea trabajar con este simulador se tendrá que adquirir la licencia través de una compra (tabla 3) de acuerdo al nivel de educación (básica media, bachillerato, superior), tipo de institución (pública o privada) y número de usuarios. Cabe mencionar que el contrato tiene un plazo mínimo de 6 meses, se puede ir renovando semestral o anualmente.

Figura N° 9. Instituciones que han implementado LABSTER.



Fuente: (Labster, 2022)
Elaborado por: Lizeth Chela

Tabla N° 3. Costos de LABSTER en Latinoamérica

LABSTER: Universidades Públicas y Privadas en Latinoamérica	
Número de licencias	Costo anual por licencias (\$)
20+	100
100+	95
500+	90
1000+	85
1500+	80
2000+	75
2500+	70
3000+	65
3500+	60
4000+	55
4500+	50
5000+	45
5500+	40
6000+	35
6500+	30
7000+	25
7500+	20
8000+	15
8500+	10
9000+	5
9500+	4
10000+	3

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: (Labster, 2022)

Proceso de Aprendizaje

Concepto

Gallardo et al. (2005) plantean que “El proceso de aprendizaje parte de la confrontación del sujeto con una situación incomprensible a la que le da sentido y significado mediante una interpretación. Esa interpretación se expresa mediante analogías para establecer semejanzas y diferencias, a partir de las cuales se construyen símiles,

contrastaciones y expresiones metafóricas, esto es, se asume lo nuevo con base en comparaciones con lo previo” (p. 100).

Pérez y Sánchez (2014) considera que El Aprendizaje es un proceso de apropiación de la cultura que se caracteriza por ser activo y significativo, es decir que no se limita a la reproducción del contenido de aprendizaje sino a la comprensión profunda del mismo. (p.700)

Belando (2017) describe que El aprendizaje a lo largo de la vida es una forma global de entender el aprendizaje, un principio en el que se basa la organización de una estructura y unos contenidos de aprendizaje y supone un proyecto que comprende todas las posibilidades de formación sobre cualquier ámbito de conocimiento y en cualquier momento de la vida de una persona (p.232).

El aprendizaje se enfoca en generar conocimiento como forma esencial de un proceso y que se puede obtener de manera externa a través de una entidad educativa, empresarial, formación profesional o experiencia, así lograr alcanzar una información más especializada que nos permite una oportunidad de conexiones para aprender más.

Por lo tanto, El aprendizaje básicamente se entiende como un cambio, producto de la experiencia de quien aprende, representado en tres vertientes a saber: como producto, que muestra el resultado final del proceso de aprendizaje; como proceso, que destaca lo que sucede durante el hecho de aprender para más adelante obtener un producto de lo aprendido y finalmente; como función, que resalta ciertos aspectos críticos, como la motivación, la retención y la transmisión que probablemente generan posibles cambios de conducta en el aprendizaje humano (Rojas et al., 2014).

Teorías de Aprendizaje

Las teorías de aprendizaje se ocupan de las relaciones o procesos de causa y efecto y las secuencias de eventos. Puede ocurrir como un proceso natural, humano o social, recordando que estos efectos o eventos son casi siempre de naturaleza probabilística (es decir, existe una asociación aleatoria entre causa y efecto, factores que aumentan la probabilidad de que tales efectos ocurran). Por lo tanto, se considera que una teoría describe los efectos específicos de

una clase de eventos causales a medida que ocurren, o describe el orden en que ocurre una clase de eventos (Zapata, 2015).

Tabla N° 4. Clasificación de las teorías de aprendizaje

Teoría	Objetivos	Contenidos	Método	Evaluación	Recursos
Conductismo	Cambio de conductas	de Datos por: Estado, Institución educativa y docentes verticales	Expositivo, estudiante receptor	Productos memoria	Aula
Del desarrollo	Desarrollo por cada etapa asimilación acomodación	En base a la maduración del sujeto	Docente facilitador, estudiante activo	Productos	Aula
Cognoscitivo	Desarrollo Cognitivo	Planteados por el sistema	Didáctico	Procesos y productos	Aula, libros
Ecléctica	Desarrollo de capacidades Procesamiento de la información	Planteados por el sistema	Varios recomendados por la didáctica.	Procesos y productos	Los disponibles en la institución
Humanista	Independencia y autodirección	De acuerdo al interés y propuesto por la institución	Estudiante activo	Procesos y productos	Talleres y laboratorios

Constructivismo	Resolver problemas Estructuras profundas del conocimiento	De acuerdo al interés y edad del estudiante	Estudiante activo, responsable de su aprendizaje, docente facilita	Cualitativa y formativa	Los disponibles por la institución
Socio-Histórico-Cultural	Sujeto social con conciencia	Dados por el medio	Dialéctico y didáctico	Cualitativa	El medio

Elaborado y Fuente: (Chasi , 2009)

Teoría Constructivista

Dentro del objeto y campo de estudio dentro de esta investigación se relaciona el constructivismo, que se refiere a la construcción del conocimiento. Es así, que se explicará a continuación lo estipulado por Piaget (1952) y Lev Vygotsky (1978) dos ilustres precursores dentro de la educación.

En la investigación realizada por Piaget en los 80s expone, que el lado cognitivo del estudiante es complejo debido a que se desarrolla en diferentes etapas de aprendizaje, y está influenciado por aspectos intelectuales, interacción social, sistema nervioso, equilibrio emocional y afectividad. El modelo constructivista, está relacionada con las experiencias previas de la persona y constituyen la base de nuevas construcciones mentales en una relación directa con el objeto de conocimiento (p.115).

Para Vygotsky en el año 1995 manifiesta que el constructivismo está relacionado con la interacción social, su entorno y cultura en el cual existe una prelación de estímulos que permite un aprendizaje real para una construcción del conocimiento.

Por lo tanto, los laboratorios virtuales son un gran instrumento de aprendizaje por ser una herramienta de entorno digital, permite llevar a cabo actividades sincrónicas y asíncronas sea de manera virtual o presencial, con o sin la compañía del docente, mediante un control y

propulsor de aprendizaje en el cual el estudiante llega a una reflexión y comprensión del conocimiento, de esta manera el aprendizaje será significativo de forma gradual y continua.

A partir de esto enunciado se deduce que el conocimiento y la aplicación de laboratorios virtuales por parte del docente favorece en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la integración de este tipo de herramientas digitales permite un análisis reflexivo y a la vez una retroalimentación en la teoría y práctica de la temática planteada, así el estudiante tiene la oportunidad de construir su propio conocimiento de forma útil e interactiva, la cual es necesaria para ser aplicada en su diario vivir.

Teoría Cognoscitivo

Francia (2020) menciona que el aprendizaje es un proceso cognoscitivo que tiene su origen en la necesidad de construir y estructurar lo real, implícito en la interacción entre el yo y el medio ambiente, y se estudia analizando los cambios que se producen en las estructuras cognitivas de la persona y en su personalidad.

Para Cáceres y Munévar (2017) manifiestan que las Teorías Cognitivas deben estar alineadas a los objetivos educativos para reconocer la necesidad de cambiar el estado de conocimiento del estudiante estimulando la utilización de estrategias de aprendizaje apropiadas.

La teoría cognoscitiva destaca que los factores como inteligencias, pensamiento, percepción, atención, memoria, etc, son importantes para la obtención del conocimiento, así como sus estructuras mentales internas, que permiten la organización y almacenamiento de la información receptada en los procesos de aprendizaje del estudiante (Luis, 2015)

Teoría Conectivista

La teoría de conectivismo tiene varios orígenes y a su vez varios autores han dado su aporte sobre esta teoría, un claro ejemplo es la Escuela de Gestalt en la cual consideran que el aprendiz mantiene un papel activo cuando se encuentra explorando de manera intencional su entorno y situaciones que le permiten ser un individuo creativo.

Es así que la idea del Conectivismo nace para Siemens en el siglo XXI específicamente en el año 2004 y es él quien decide manifestar que el conectivismo es un conjunto de varias teorías

que integran el caos, complejidad, redes y autoorganización, pero que no está controlado totalmente por el individuo debido a que depende de sus ambientes difusos, que el aprendizaje está al alcance de nosotros enfocándose en una organización y base de datos en el cual adquirimos lo más relevante para crear nuestro conocimiento (Siemens, 2005).

El conectivismo se basa en aspectos importantes que se denotan como:

1. El aprender y conocer en medio de la diversidad de opiniones.
2. El aprendizaje conecta la diversidad de fuentes de información.
3. La información se encuentra en dispositivos informáticos y recursos no humanos.
4. El aprendizaje proporciona un conocimiento crítico en el momento oportuno.
5. La provisión y sustento de la información es vital para apoyar al crecimiento continuo del conocimiento.
6. Desarrollar la habilidad de visualizar el ligamiento entre diversas fuentes de información y conocimiento.
7. La reestructuración y concepción de nuevos conocimientos son componentes principales del conectivismo en su acción de actualizarse constantemente.

En consecuencia, la teoría constructivista, cognoscitiva y conectivista se complementan dentro de esta investigación, por un lado, el constructivismo ayuda al estudiante a construir su conocimiento a partir de un análisis reflexivo, el cognoscitivo ayuda en la percepción, memoria y razonamiento del conocimiento que adquiere el estudiante, el conectivismo permite al aprendiz innovar y adaptarse a ambientes cambiantes relacionados a los medios TIC, específicamente los laboratorios virtuales ayudan a desarrollar un aprendizaje más interactivo, divertido y mantiene al estudiante a encontrarse en un ambiente seguro y didáctico, su desarrollo se basa en la conectividad en la plataforma LABSTER como fuente de trabajo en una herramienta digital.

En síntesis, al trabajar en conjunto las tres teorías nos permite desarrollar la construcción del conocimiento a través de la innovación, en donde LABSTER como laboratorio virtual sirve de soporte como mecanismo de aprendizaje, en el cual el docente puede apoyarse como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje y a su vez generar competencias digitales para un ambiente presencial y virtual, con el fin de mejorar a la calidad educativa.

Tipos de Estrategias de enseñanza

Para Flores et al. (2017) las estrategias didácticas pueden clasificarse en preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales de acuerdo al momento que se apliquen dentro de la clase:

Estrategias didácticas preinstruccionales

Este tipo de estrategia se “preparan y alertan en relación a qué y cómo aprender, incidiendo en la activación o generación de conocimientos previos”. Es importante destacar que se debe aplicar esta estrategia al inicio de la clase, así, el estudiante podrá retener la información previa y a la vez generar expectativa sobre el conocimiento a adquirir.

Estrategias didácticas coinstruccionales

Las estrategias coinstruccionales son aquellas que se “apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, fomentando la mejora de la atención y detección de la información principal”. El propósito de esta estrategia es que se lleve a cabo durante la clase, actividades que mantengan la atención del estudiante y a la vez el educando pueda relacionar y comprender los contenidos para lograr su aprendizaje.

Estrategias didácticas postinstruccionales

Las estrategias postinstruccionales, son tácticas que “se presentan al término del episodio de enseñanza, permitiendo una visión sintética, integradora e incluso crítica del contenido”. La ventaja de esta estrategia es que permite al estudiante y al docente al finalizar la clase se pueda llevar a cabo un dialogo sobre los contenidos visto en clase, de esta manera, poder realizar un análisis crítico para desarrollar las ideas principales del contenido.

Modelos Pedagógicos

Chasi (2009) define al modelo pedagógico como “Un sistema formal de teorías, prácticas, recursos, instrumentos profesionales, que contribuyen a alcanzar los mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje a fin de conservar, innovar, producir y recrear el conocimiento científico en un contexto social, histórico, geográfico y culturalmente determinado”.

Claret (2003) citado por (Pinilla, 2011, p.205) define al modelo pedagógico como “Un conjunto de atributos que caracterizan el proceso de la educación y formación, que se construye y orienta según un método históricamente determinado por una concepción del hombre, la sociedad y el conocimiento”.

Tabla N° 5. Tipos de modelos pedagógicos

Modelo	Tradicional	Transmisionista	Romántico	Cognitivo	Social
		Conductista			
Parámetro					
Metas	Humanista Metafísica Religiosa	Modelamiento de conducta técnico productiva. Relativismo ético	Máxima autenticidad y libertad individual	Acceso a niveles intelectuales superiores	Desarrollo individual y colectivo pleno
Conceptos Desarrollo	Desarrollo de las facultades humanas y de carácter a través de la disciplina y la imitación del buen ejemplo.	Acumulación y asociación de aprendizajes	Desarrollo natural, espontaneo, libre	Progresivo y secuencial Estructuras jerárquicamente diferenciadas Cambios conceptuales	Progresivo y secuencial El desarrollo impulsa el aprendizaje de las ciencias

Contenido curricular	Disciplinas y autores clásicos.	Conocimiento técnico inductivo Destrezas y competencias observables	Lo que el alumno solicite Experiencias libres	Experiencias de acceso a estructuras superiores Aprendizajes significativos de la ciencia	Científico-técnico Polifacético Politécnico
----------------------	---------------------------------	--	--	--	---

Elaborado y Fuente: Ochoa (1999) citado por (Chasi , 2009)

Los modelos pedagógicos están conformados por una serie de componentes que permiten detallar cada uno de los eventos del sistema educativo para establecer sus propósitos, contenidos, metodología, instrumentos, sistema evaluación, etc, a la vez determinar las relaciones del estudiante, saberes y docente. Respondiendo a las necesidades de la sociedad de cada país, región las cuáles se irán ajustando a su realidad.

Currículo

Tovar y Sarmiento (2011) definen al currículo como “Un campo de investigación y análisis crítico de la realidad, que permite procesos comprometidos con la generación de relaciones más consistentes y coherentes entre el conocimiento y las acciones relevantes para su utilización social” (p.509).

Stenhouse (1993) citado por (Tovar y Sarmiento, 2011, p.509) argumenta al diseño o ajuste curricular como “Un proceso de toma de decisiones para la elaboración o ajuste del currículo, previo a su desarrollo, que configure flexiblemente el espacio donde se pondrá en práctica, mediante un proceso de enseñanza y aprendizaje del cual el proyecto curricular es su visión anticipada”.

La elaboración del currículo académico permite establecer la integración de entornos innovadores para renovar las prácticas de construcción del conocimiento en el sistema educativo, para generar ambientes de aprendizaje de calidad y competitividad a favor de las necesidades de la sociedad, en el que se enfatiza darles la oportunidad a los estudiantes de

interactuar con las nuevas tecnologías educativas y aumentar su compromiso en su propia formación y darse una proyección en su entorno.

Organización del Aprendizaje

Nonaka y Takeuchi (1999) citado en (Del Rio y Santiesteban, 2020, p.255) plantea que para convertir el conocimiento personal en organizacional, es necesario que exista un ambiente que facilite el diálogo, la discusión, la observación, la imitación, la práctica y la experimentación; ambiente que debe ser promovido desde la alta gerencia con comportamientos que se conviertan en modelo para todos.

(Instituto Superior Universitario Sucre, 2021, p. 7) en su reglamento interno contempla el art. 13, en el que hace mención los tipos de aprendizaje que aplica el instituto para la formación profesional de los estudiantes, conformado por los siguientes componentes como se visualiza en la tabla 6.

Tabla N° 6. Componentes de la organización de aprendizaje

Componentes	Descripción
Aprendizaje en contacto con el docente	Es el conjunto de actividades individuales o grupales desarrolladas con intervención directa del docente (de forma presencial o virtual, sincrónica o asincrónica) que comprende las clases, conferencias, seminarios, talleres, proyectos en aula (presencial o virtual sincrónico), docente también podrá desarrollarse bajo la modalidad de tutoría, mismas que consisten en un mecanismos de personalización de la enseñanza aprendizaje, ajustando el proceso a las características del estudiante y sus necesidades formativas/educativas, entre otras, en correspondencia con el modelo educativo institucional.
Aprendizaje autónomo	Comprende el trabajo realizado por el estudiante, orientado al desarrollo de capacidades de forma independiente por el estudiante sin contacto con el docente. Permite la transferencia y contextualización de conocimientos; la reflexión crítica y autoevaluación del propio trabajo (lectura crítica de

textos; la investigación documental; la escritura académica y/o científica; la elaboración de informes, portafolios, proyectos, planes, presentaciones o exposiciones, trabajos académicos, síntesis, análisis críticos), entre las principales.

Aprendizaje práctico - experimental - Está orientado a la aplicación de contenidos conceptuales, procedimentales, técnicos, entre otros, además a la resolución de problemas prácticos, comprobación, experimentación, contrastación, replicación y demás que defina la institución para la comprobación del aprendizaje; estos pueden o no ser con el acompañamiento de los docentes, mismos que pueden requerir uso de infraestructura (física o virtual), equipos, instrumentos, y demás material, que serán facilitados por el Instituto.

Fuente: (Instituto Superior Universitario Sucre, 2021)

Elaborado por: Chela Lizeth

Perfil de salida de la Carrera de Gestión Ambiental

El perfil de egreso puede entenderse como la definición que hace la institución de educación superior sobre el tipo de especialización en la que desea formarse, en las que se define las competencias que un individuo y debe adquirir al finalizar sus estudios. En el que habrá un campo de aprendizaje y trabajo transversal para el desarrollo profesional. El perfil de egreso se convierte así en una herramienta de evaluación de las competencias adquiridas por un determinado profesional. Núñez y Campos (2019).

El Perfil de Egreso de la carrera se articula en torno a Resultados de Aprendizaje. Estos últimos, referidos a lo que se espera que el estudiante sea capaz de comprender, hacer y demostrar una vez terminado un proceso de aprendizaje, orientan el diseño y la implementación de los instrumentos curriculares: malla curricular, programas de asignatura y proyecto de titulación que integran el programa de formación. El diseño de estos instrumentos se realiza en concordancia con los lineamientos de la dimensión pedagógica del Modelo Educativo del Instituto Superior Universitario Sucre.

Esto significa que dichos instrumentos se diseñan a partir del enfoque que ubica en el centro del proceso formativo al estudiante. Desde allí, se establece que el proceso de enseñanza-

aprendizaje debe estar permeado por el constructivismo social, los Resultados de Aprendizaje y el saber tripartito (conceptual, procedimental y actitudinal). Por consiguiente, el Perfil de Egreso considera los conocimientos, habilidades y actitudes fundamentales que se espera que los titulados sean capaces de demostrar una vez finalizada la carrera.

El Perfil de Egreso se ha desarrollado tomando en cuenta las necesidades de las industrias y los diversos sectores productivos, donde se demuestra la debilidad del manejo de la gestión ambiental y se requiere que los egresados de la carrera posean experticia en el manejo ambiental para el desarrollo sostenible y sustentable, a partir de prácticas de convivencia armónica social, natural y cultura, el fomento industrial y productivo, el desarrollo de energías y sus alternativas renovables, entre otros campos. A continuación, en la tabla 7, se detallan los resultados de aprendizaje genérico y específico que conforman el perfil de salida:

Tabla N° 7. Perfil de Salida de la Carrera de Gestión Ambiental

PROBLEMAS CLAVES / NÚCLEOS PROBLÉMICO	RESULTADOS DE APRENDIZAJES GENÉRICOS	RESULTADOS DE APRENDIZAJES ESPECÍFICOS
<p>Manejo Ambiental para el desarrollo: Los sectores productivos requieren que los profesionales posean la capacidad de ejecutar actividades de ensayo y mediciones de indicadores ambientales: contaminación del aire y del agua, tratamiento y eliminación de desechos peligrosos y no peligrosos por diferentes medios. Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de desechos. Sólidos y líquidos utilizando</p>	<p>Aplica los conocimientos científicos y tecnológicos en la práctica, para resolver problemas sociales y laborales. Aplica procesos metodológicos activos y participativos que permitan desarrollar el pensamiento analítico, sistémico, crítico y creativo. Promueve una cultura lectora crítica, para una comunicación acertada con los demás. Genera permanentemente la capacidad reflexiva, la crítica y autocrítica, abstracción, análisis y</p>	<p>Promueve la formación de cultura ambiental y el respeto a los derechos de la naturaleza. Opera y aplica los conocimientos científicos, técnicos y metodológicos para mejorar la calidad ambiental. Conoce y diseña proyectos de desarrollo sustentable en base a las políticas nacionales de conservación y desarrollo, en procura del buen vivir.</p>

<p>métodos mecánicos, químicos o biológicos.</p>	<p>síntesis para investigar y proponer.</p>	
<p>Diversidad étnica y cultural: Las organizaciones tienen la necesidad de que sus tecnólogos ambientales estén en la capacidad de involucrar y participar en conjunto con pueblos y nacionalidades del Ecuador, fomentando la responsabilidad social.</p>	<p>Inculca el trabajo en equipo, promoviendo el respeto a la diversidad multicultural y los derechos humanos. Cultiva buena comunicación sobre la base de la ética y los valores humanos para salvar la democracia, pluralismo ideológico, la honestidad, la tolerancia y la equidad, como principios permanentes del buen vivir en una nueva sociedad.</p>	<p>Comprende la realidad del entorno para promover el uso racional de los recursos naturales. Promueve los procesos participativos entre los sectores productivos y los pueblos y nacionalidades del Ecuador.</p>
<p>Tecnologías de la información: El uso de las TIC's en el campo de la gestión ambiental requiere que los profesionales en Gestión Ambiental sean capaces de manejar herramientas, equipos y software utilizados en el campo laboral.</p>	<p>Aplica herramientas tecnológicas de forma adecuada.</p>	<p>Modula y modela parámetros ambientales específicos.</p>
<p>Fomento industrial y productivo El sector industrial y productivo requiere que los</p>	<p>Diagnostica pérdidas en procesos productivos utilizando metodologías y herramientas de Gestión ambiental.</p>	<p>Implementa técnicas y procedimientos ambientales en proyectos, de acuerdo con los</p>

<p>tecnólogos en Gestión Ambiental apoyen procesos de investigación, potenciación de actividades para control de impactos ambientales.</p>	<p>indicadores ambientales determinados. Implementa y ejecuta herramientas efectivas de seguimiento y control en aspectos e impactos ambientales para mitigar los efectos de las actividades industriales, asegurando el equilibrio en el ciclo del desarrollo sustentable: sociedad, economía y ambiente.</p>
--	--

<p>Energía y sus alternativas renovables</p> <p>La necesidad del cambio de matriz productiva del uso de recursos no renovables por energías limpias, implica que los sectores productivos requieran de profesionales que investiguen procesos tecnológicos en energías renovables y su utilidad a nivel industrial y comunitario.</p>	<p>Capacidad de investigación general y especializada en innovación tecnológica.</p>	<p>Fomenta, participa y ejecuta planes, programas y proyectos de prevención y mitigación de impactos ambientales, y del uso racional de los recursos energéticos respetando el desarrollo de la biodiversidad. Promueve el uso de energías alternativas renovables utilizadas en los proyectos de cambio de la matriz productiva. Sociabiliza proyectos concernientes al cambio de la matriz productiva y conservación de los recursos no renovables.</p>
--	--	---

Fuente: (Instituto Superior Universitario Sucre, 2017)

Elaborado por: Carrera de Gestión Ambiental

Importancia de la Microbiología en la Carrera de Gestión Ambiental

En la pagina web de Protección Ambiental (2019) plantean que, desde la Microbiología Ambiental, es posible conocer acerca de los contaminantes de la biósfera, se puede trabajar en

microbiología del agua, microbiología del suelo, microbiología del aire, conocer y profundizar en los ciclos del biogeoquímicos. Permite investigar y trabajar en procesos de corrosión, microbiología de ambientes extremos, manejo de residuos sólidos, degradación de xenobióticos y detoxificación de recalcitrantes, degradación de hidrocarburos, humedales y fitorremediación, tratamiento aeróbico y anaeróbico de aguas residuales, entre otros.

La asignatura de Microbiología General dentro de la Carrera de Gestión ambiental es una asignatura obligatoria de especialidad, se ubica en el segundo semestre/nivel académico de la Carrera de Gestión Ambiental del ISUS; tiene como prerrequisito a la asignatura de Laboratorio de Química. Esta asignatura desarrolla, a nivel profesional, las competencias transversales de Conocimientos de tecnologías y Experimentación, y, a un nivel inicial, la competencia específica que es identificar microorganismos beneficiosos para minimizar el impacto ambiental.

Por lo tanto, su importancia radica en el reconocimiento de la estructura microbiana, la fisiología microbiana y las principales aplicaciones tecnológicas como alternativas biológicas en el campo ambiental.

Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes: Tipos de organización celular, Estructuras de la pared celular, membranas biológicas y orgánulos de células procariotas, Mecanismos de movilidad, nutrición y respiración celular de Bacterias y Archeas, Estructuras de la pared celular, membranas biológicas y orgánulos de células eucarióticas fúngicas, Mecanismos de fisiología celular, Clasificación y nutrición de hongos, Manejo de microscopio óptico y tipos de materiales de manejo en microbiología, Tinción simple y Tinción Gram, Medios de Cultivo, uso y tipos, Técnicas de siembra en medios de cultivo, Diluciones microbianas y conteo celular NMP, UFC, Tipos de Fermentación, Procesos Fermentativos: Hongos y bacterias, La Importancia de los microorganismos y usos industriales, Acetogénesis y metanogénesis, Aplicaciones en la industria para producción de Biogás.

Planificación de la asignatura de microbiología

El Instituto Superior Universitario Sucre instruye a sus docentes para que puedan construir los sílabos de cada asignatura de las diferentes carreras, de acuerdo a su formación y

experiencia profesional. Estos documentos son revisados por el Coordinador de asignatura, el Coordinador de Carrera y el Vicerrector académico, una vez aprobados estos son socializados al estudiante el primer día de clases y se los carga en el aula virtual de cada asignatura (Anexo 1).

El objetivo de socializar el silabo es que los estudiantes puedan revisar y llevar un control en el cumplimiento de la planificación del mismo, de esta manera, tendrán una visión más clara de lo que se desarrollará durante todo el semestre, sobre todo estar al tanto de cuáles son los resultados de aprendizaje que se conseguirán al culminar la asignatura. En la siguiente tabla 8 se puede observar la planificación de la asignatura de microbiología general y los resultados de aprendizaje propuestos dentro del silabo:

Tabla N° 8. Resultados de Aprendizaje de la asignatura de Microbiología General

UNIDAD	NOMBRE DE LA UNIDAD	RESULTADO DE APRENDIZAJE
Unidad I	Microorganismos celulares	Permite al estudiante analizar la estructura de la genética microbiana y su incidencia en el ambiente, para comprender la interrelación entre microorganismos y medio ambiente.
Unidad II	Identificación y manejo de microorganismos	El estudiante tendrá la capacidad de aplicar métodos y técnicas de cultivo para las diferentes especies.
Unidad III	Fermentación: bacterias y hongos superiores	El estudiante podrá aplicar técnicas de remediación en impactos ambientales, en el entorno natural, para obtener beneficios ambientales, económicos y sociales.

Fuente: Coordinación Académica ISUS

Elaborado por: Chela Lizeth

Como se puede observar en la tabla anterior la asignatura de microbiología general consta de un total de 3 unidades, cada unidad contempla su propio resultado de aprendizaje, por lo tanto, en el trabajo de investigación se va a efectuar la parte cuasiexperimental en la primera

unidad con el objetivo de examinar los resultados de aprendizaje, a partir de instrumentos de evaluación (pretest y postest),

Al mismo tiempo, se aplicará la integración del laboratorio virtual LABSTER como herramienta virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que se desea analizar si, la integración de LABSTER influye sobre el proceso de aprendizaje y este puede ayudar a los estudiantes a desarrollar competencias y habilidades profesionales.

Sistema evaluación

López (1995) citado en (Vargas, 2004) describe la evaluación curricular en el manejo de información cualitativa y cuantitativa para juzgar el grado de logros y deficiencias del plan curricular, y tomar decisiones relativas a ajustes, reformulación o cambios. Igualmente permite verificar la productividad, la eficacia y la pertinencia del currículo.

Hernández et al. (2017) consideran que Los criterios de evaluación reflejan los objetivos curriculares, tanto aquellos que se refieren a la comprensión de los conocimientos como aquellos que se describen a determinadas habilidades y destrezas.

(Instituto Superior Universitario Sucre, 2021, p. 24) en el reglamento interno contempla el art. 74.- Sistema interno de evaluación estudiantil, en el cual expresa que, El Instituto Superior Universitario Sucre implementará un sistema interno de evaluación de los aprendizajes que garantice los principios de transparencia, justicia y equidad, tanto en el sistema de evaluación estudiantil como para conceder incentivos a los estudiantes por el mérito académico.

Este sistema permitirá la valoración integral de competencias de los estudiantes, así como los resultados de aprendizaje, propendiendo a su evaluación progresiva y permanente, de carácter formativo y sumativo; mediante la implementación de metodologías, herramientas, recursos, instrumentos y ambientes pertinentes, diversificados e innovadores en coherencia con los campos disciplinares implicados.

El sistema interno de evaluación de los aprendizajes permitirá: retroalimentar los aprendizajes y evaluar la planificación académica y los resultados de aprendizaje de los estudiantes; reformular los objetivos, estrategias y ambientes de evaluación con orientación al

fortalecimiento de las competencias y trayectorias personales; educativas y profesionales de los estudiantes y profesores.

Las evaluaciones de carácter formativo deberán aplicarse a todo el estudiantado al menos dos veces durante el periodo académico; en tanto que las de carácter sumativo deberán aplicarse a todos los estudiantes al menos una (1) vez durante cada periodo académico ordinario. En consecuencia, se considera la siguiente escala de valoración.

Escala de valoración.

(Instituto Superior Universitario Sucre, 2021, p. 25) en el reglamento interno contempla el art. Art. 76.- Escala de valoración. - La escala de valoración son los métodos de cálculo, escalas y valores mínimos de los resultados de la evaluación, necesarios para considerar que las asignaturas, cursos o equivalentes, han sido aprobados por los estudiantes. En la tabla 9 se observa la escala de valoración a nivel general que el ISUS establece:

Tabla N° 9. Escala de valoración calificaciones

ESCALA DE VALORACIÓN	
Componente Docente	30%
Componente Práctico	25%
Componente Autónomo	10%
Examen Final	35%
Promedio Total	100%
Nota de Recuperación	
Promedio Final	100%

Fuente: (Instituto Superior Universitario Sucre, 2021)

El Instituto Superior Universitario Sucre al ser considerado como una Institución de Tercer Nivel debe estar a la vanguardia y competencia del Nivel Universitario, mejorando el nivel académico de los estudiantes y así cumplir con el principio de calidad, mismo que establece la Ley Orgánica de Educación Superior; es por esto que la escala de valoración permitirá al estudiante demostrar los conocimientos adquiridos durante el Período Académico Ordinario articulando las tres funciones sustantivas de la Educación Superior; logrando alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos en su programa académico, mediante un sistema de

evaluación que propenda demostrar la calidad académica mediante una Prueba Final o un Proyecto Integrador, mismos que estarán a decisión de los docentes o coordinaciones de carrera; respetando la libertad de cátedra y de investigación.

Los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico que adquieran como Prueba Final un Proyecto de carácter integrador serán partícipes de Ferias de emprendimiento e innovación dentro y fuera de la institución.

Equivalencia

(Instituto Superior Universitario Sucre, 2021, p. 26) en el reglamento interno contempla el art. 77.- Equivalencias. - Para dar cuenta del nivel de desempeño de los estudiantes y para efectos de favorecer la movilidad nacional estudiantil y considera la siguiente equivalencia en la tabla 10:

Tabla N° 10. Equivalencias de desempeño estudiantil

Escala Cuantitativa Establecida Por El Instituto Superior Universitario Sucre	Equivalencia Establecida Por El Sistema De Educación Superior	Equivalencia Para Movilidad Internacional
9,01 - 10,00	Excelente	A+
8,01 - 9,00	Muy Bueno	A
7,01 - 8,00	Bueno	B
6,01 - 7,00	Regular	C
Menos de 6,00	Deficiente	D

Fuente: (Instituto Superior Universitario Sucre, 2021)

Elaborado por: (Instituto Superior Universitario Sucre, 2021)

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

Enfoque y diseño de la investigación

En este capítulo se describe la metodología en donde se detalla el proceso de investigación analizando y describiendo, el enfoque, diseño, así como los instrumentos y las técnicas para la recolección de datos demostrando la población y muestra.

El presente trabajo de investigación acerca de la Integración de laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la carrera de Gestión Ambiental, tuvo el propósito de aportar con información relevante en cuanto a la aplicación de tecnologías educativas en la educación tecnológica superior y determinar si puede ser considerada como una estrategia didáctica en la asignatura de microbiología, para que los estudiantes tengan la posibilidad de desarrollar competencias laborales. El proyecto de investigación responde a la necesidad de buscar alternativas al momento de realizar prácticas cuando no se cuenta con los recursos económicos, físicos y/o se presentan emergencias sanitarias a nivel mundial para continuar y mejorar la calidad educativa.

Enfoque

El enfoque de la investigación es cuantitativo ya que se describió la relación entre las variables (laboratorios virtuales y proceso de aprendizaje), de esta manera se determinó si la integración de laboratorios virtuales tiene una influencia sobre el proceso de aprendizaje en la materia de microbiología general que reciben los estudiantes del segundo semestre de los paralelos A y B de la jornada vespertina.

Según Binda y Balbastre (2013) “La metodología cuantitativa recoge, analiza datos y busca realizar inferencias a partir de una muestra hacia una población, evaluando para ello la relación existente entre aspectos o variables de las observaciones de dicha muestra” (p.181)

Tipo de investigación

El tipo de investigación para este estudio fue de tipo correlacional, debido a que se propuso dos variables para relacionar si la variable independiente influye sobre la variable dependiente,

de esta manera, se aplicó análisis estadísticos interferenciales y se extrapolo los resultados, donde se determinó la intensidad de influencia en las calificaciones de los estudiantes al integrar LABSTER a la planificación de microbiología general.

Según Cazau (2006) citado en (Abreu, 2012, p.194) la investigación correlacional busca “Medir la relación que existe entre dos o más variables, en un contexto dado. Intenta determinar si hay una correlación, el tipo de correlación y su grado o intensidad”.

Diseño de la Investigación

El proyecto de investigación fue un estudio cuasi experimental de campo, comparativo y se desarrolló con base a los siguientes tipos de investigación:

Para White y Sabarwal (2014) un estudio cuasi experimental se refiere a que “Identifican un grupo de comparación lo más parecido posible al grupo de tratamiento en cuanto a las características del estudio de base (previas a la intervención). El grupo de comparación capta los resultados que se habrían obtenido si el programa o la política no se hubieran aplicado (es decir, el contrafáctico)” (p.02).

Por ende, se trabajó con los segundos niveles paralelo A y B de la jornada vespertina, en el que se conformó dos grupos, el paralelo A fue asignado como el grupo experimental (GE) y el paralelo B como el grupo control, con el fin de recopilar, analizar y comparar información de los datos para determinar como la integración de laboratorios virtuales influye en el proceso de aprendizaje, Al grupo experimental (GE) se le aplicó un pretest, práctica de laboratorio, simulación virtual (LABSTER) y posttest; al grupo control (GC) se le aplicó un pretest, práctica de laboratorio y posttest.

Hacer una intervención implicó una serie de esfuerzos para tratar de controlar factores externos e internos que estaban alrededor del fenómeno de estudio, la realización de estas actividades equivale a la propuesta dentro del documento, ya que, los resultados que se obtengan permitirán contribuir con información académica relacionada a la integración de laboratorios virtuales en el proceso de educación de institutos tecnológicos superiores.

Modalidad de Investigación

Narváez y Salas (2014) mencionan que la Investigación Aplicada, también conocida como práctica o empírica, este tipo de investigación se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren.

Por consiguiente, se utilizó la investigación aplicada con el objetivo de conocer el nivel de integración de laboratorios virtuales en la Carrera de Gestión Ambiental y en consecuencia se determinó la relación de la aplicación de esta técnica didáctica en la población estudiada.

De la misma forma Narváez y Salas (2014) definen que la investigación de campo se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones.

Por lo tanto, se estableció una investigación de campo debido a que se realizó un test y encuestas a los estudiantes para recolectar información sobre la integración del laboratorio virtual “LABSTER” como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje dentro de la asignatura de Microbiología General.

Descripción de la muestra y el contexto de la investigación

Para la selección de la población en esta investigación se consideró una muestra no probabilística, por lo cual, se tomó en cuenta a los segundos niveles de los paralelos A y B de la jornada vespertina de la carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre, debido a que cumplen con el requisito de tomar la asignatura de Microbiología general, criterio importante para llevar a cabo esta investigación.

Población y muestra

Tabla N° 11. Población de los paralelos seleccionados

Población	Cantidad	Porcentajes
Paralelo A (GE)	15	75,00
Paralelo B (GC)	5	25,00
Total	20	100

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: TIC`S ISUS, 2022

Como se visualiza en la tabla 11 la muestra seleccionada fue escogida de manera intencional, según López (2004) una muestra intencional permite al investigador controlar los elementos que integran su investigación, así como la población que formo parte del estudio, basados en sus objetivos y juicio.

Partiendo de este concepto se pone en conocimiento que la muestra fue intencional debido a la necesidad de solicitar un permiso en la institución, específicamente a la Coordinación de Carrera, así como a los docentes que imparten dicha asignatura en el periodo 2021 II, debido a que en el periodo mencionado no fue asignada a mi carga horaria la asignatura de microbiología general, ya que, mis horas de clase tienen más peso en la jornada nocturna y a los niveles superiores. Es así, que se pudo organizar con los docentes de la jornada vespertina para trabajar con los estudiantes del 2AV y 2BV durante la primera Unidad planificada en el silabo

Por consiguiente, se aplicó un diseño cuasiexperimental para obtener información global con respecto al proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura relacionada al trabajo conjunto del laboratorio virtual LABSTER.

Tabla N°12. Operacionalización de la variable

Conceptualización	Variables	Dimensión	Indicador	Técnica/Instrumento
Los laboratorios virtuales son plataformas digitales que permiten simular y reproducir de manera artificial o realidad aumentada, escenarios, circunstancias, procesos peligrosos y complejos, para lograr de manera más eficiente el proceso de aprendizaje.	Laboratorio Virtual (LABSTER)	Funciones	Reproducir Simulación	Técnica: Encuesta / Prueba Instrumento: Cuestionario
		Seguridad	Peligros	
		Procesos	Procedimiento	
		Aprendizaje	Eficiencia	
El aprendizaje es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; mediante mecanismos que van desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información.	Proceso de aprendizaje	Formación integral	Planificación Objetivos Metodologías Técnicas Comunicación Trabajo autónomo Retroalimentar	

Fuente: Investigación Propia

Autor: Chela Lizeth

Recolección de información preliminar

Para desarrollar el trabajo de investigación es necesario tomar en cuenta ciertos aspectos metodológicos, los cuales permiten recolectar la información de una manera más eficiente.

Tabla N °13. Recolección de la información

Preguntas básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Determinar los objetivos para llevar a cabo la investigación
2. ¿De qué personas?	Estudiantes
3. ¿Sobre qué aspectos?	Integración de laboratorios en el proceso de enseñanza - aprendizaje
4. ¿Quiénes?	Segundos niveles de la jornada vespertina, paralelos A y B.
5. ¿Cuándo?	Periodo 2021 II
6. ¿Dónde?	Carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre
7. ¿Cuántas veces?	2 veces
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Pruebas
9. ¿Con qué?	Cuestionario
10. ¿En qué situación?	En el desarrollo del periodo 2021 II, en la ejecución de la asignatura de microbiología

Elaborado por: Chela Lizeth

Técnicas e Instrumentos para la recolección de información

Para llevar a cabo la presente investigación se destaca que se solicitó el permiso correspondiente a la Coordinación de la Carrera de Gestión Ambiental, para adquirir e integrar el laboratorio virtual LABSTER a la planificación de la asignatura de microbiología, el cual fue aprobado de forma satisfactoria (Anexo 2).

Como técnica de recolección de información se utilizó la encuesta, debido a que permite recopilar datos a partir de la aplicación de un cuestionario, dirigido a estudiantes, con preguntas de base estructurada (Anexo 3), que ayudaron a recolectar y relacionar la información de las variables.

Además, los instrumentos fueron validados por una experta en el tema de uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación como recursos para una educación y capacitación, así formar mentes líderes en la era digital dentro del sistema educativo.

Encuesta

Hernández et al. (2017) argumentan que “la encuesta es una técnica de investigación que abarca una amplia gama de temas para facilitar la creación de trabajos para describir el hecho que se estudia, a la vez que permite recopilar información y opinión general de un grupo de personas, de modo que las investigaciones correspondan a las técnicas de investigación” (p.184).

La técnica de la encuesta se aplicó en el estudio de investigación, debido a que tiene un enfoque cuantitativo, pretendiendo mediante la encuesta medir el nivel de satisfacción o percepción con respecto a la integración de LABSTER como laboratorio virtual en la asignatura de microbiología. A la vez se aplicó un pretest y postest (cuestionario) con el objetivo de determinar si la integración del laboratorio virtual tiene relación con el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Cuestionario

Torres et al. (2019) manifiestan que “El cuestionario es un conjunto de preguntas sobre los hechos o aspectos que interesan en una investigación y que son contestadas por los encuestados. Se trata de un instrumento fundamental para la obtención de datos” (p.04).

La evaluación diagnóstica se enfoca en el tipo y nivel de conocimiento que tiene un estudiante antes de comenzar un curso o materia. Son una herramienta de seguimiento, que se aplica al principio y al final de un curso o unidad, lo que permite comparar el progreso de aprendizaje en los estudiantes antes y después del curso, unidad o asignatura (Jutorán, 2006).

Al inicio de la Unidad 1. Microorganismos celulares, se aplicó un cuestionario (pretest), con 20 preguntas de base estructurada y respuestas cerradas; con el fin de determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes con respecto a los temas de tipos, estructuras y funciones celulares.

Pretest al Grupo Experimental y al Grupo Control

Se realizó una evaluación pilotaje para conocer el nivel de conocimiento de los estudiantes con respecto a la temática de Tipos celulares, bioseguridad y manejo de equipos e instrumentos de laboratorio, esta evaluación se la realizó en la semana del 17 al 21 de enero del 2022, a través del aula virtual “MOODLE”, que es la plataforma virtual con la que trabaja el ISUS.

Tabla N° 14. Notas de pretest del grupo control

Estudiante	Nota Pretest
1	6
2	4.5
3	5.5
4	5.5
5	5.5

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Pretest

En la tabla 14 se pueden evidenciar las notas obtenidas del pretest por los estudiantes del grupo control, mientras que la tabla 15 se verifica las notas obtenidas por los estudiantes del grupo experimental para el pretest.

Tabla N° 15. Notas de pretest del grupo experimental

Estudiante	Nota Pretest
1	6.5
2	5
3	6.5
4	7.5
5	6
6	5.5
7	4.5
8	4
9	6
10	7
11	1
12	6
13	5.5
14	5
15	5

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Pretest

Se desarrollaron un total de 6 evaluaciones al GC y 15 evaluaciones al GE, cabe mencionar que las evaluaciones se realizaron en la misma semana de acuerdo al horario establecido para cada curso. A pesar de prevenir a los estudiantes sobre la asistencia obligatoria para esta actividad, algunos estudiantes tuvieron dificultad en realizar el pretest debido a cortes de energía y la falta de acceso a internet.

Práctica en el laboratorio. Tipos Celulares

La práctica en el laboratorio físico sobre los Tipos y estructuras celulares se realizó el 18 de enero del 2022 con el GE y el 19 de enero del 2022 con el GC, en esta práctica los estudiantes tenían como objetivos Describir la morfología, estructura y función general de los tipos de células y Diferenciar las estructuras celulares de la célula eucariota y procariota. En esta intervención los estudiantes recibieron una clase magistral sobre bioseguridad en el laboratorio, procesos de esterilización y el tema central tipos y estructuras de la célula eucariota y procariota.

Utilizaron la guía práctica (Anexo 4), de esta manera, pudieron manipular material de vidrio, instrumentos (microscopio y mechero de bunsen) y reactivos

(lugol y azul de metileno), con el fin, que se familiaricen con el laboratorio de microbiología. Es importante considerar que con esta actividad los estudiantes realizaron un trabajo *in situ* para que puedan desarrollar competencias y habilidades profesionales en el campo microbiológico y estas puedan ser aplicados en la gestión ambiental.

Figura N° 10. Grupo Control en la práctica de laboratorio de microbiología



Elaborado por: Chela Lizeth
Fuente: Investigador

Figura N° 11. Grupo Experimental en la práctica de laboratorio de microbiología



Elaborado por: Chela Lizeth
Fuente: Investigador

Laboratorio Virtual LABSTER

La asignación de las prácticas virtuales se la realizó en la semana del 24 al 28 de enero del 2022. Se estableció dos simulaciones que están relacionadas a la temática de la unidad 1, la simulación N 1, fue sobre Estructuras celulares: teoría celular y orgánulos internos y la simulación N 2, fue sobre Estructuras celulares bacterianas: una introducción a la célula bacteriana. Se estableció darles un periodo de tiempo para ejecutar la simulación, en el lapso de una semana los estudiantes pudieron acceder al laboratorio virtual y realizar las simulaciones, cabe indicar que esta actividad solo fue designada al grupo experimental.

Figura N° 12. Simulaciones relacionadas a Tipos y estructuras celulares



Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: (Labster, 2022)

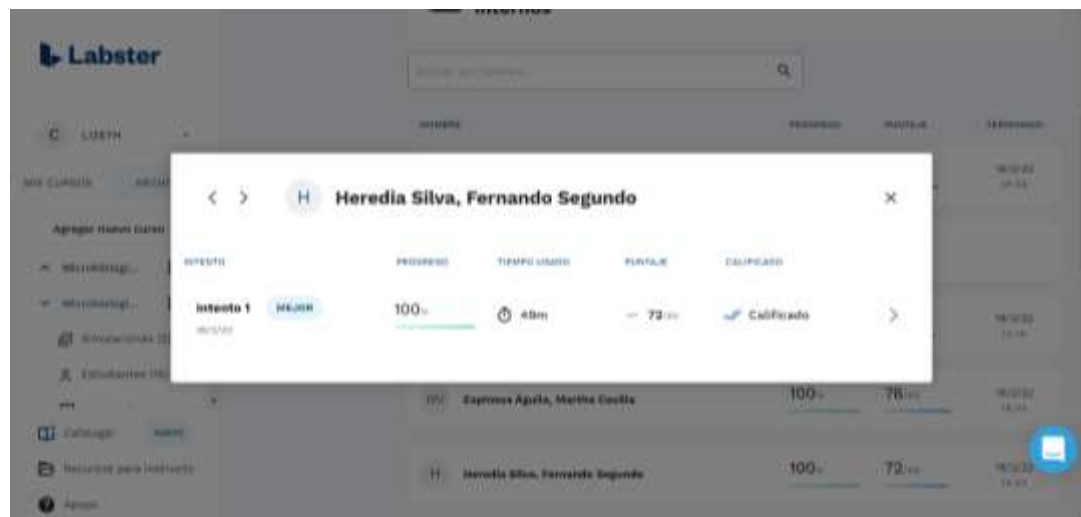
Durante el tiempo establecido se monitoreo al GE sobre el avance o conclusión de las simulaciones establecidas, LABSTER tiene la ventaja de poder realizar un seguimiento a los estudiantes, debido a su sistema de catalogar los cursos por simulación o por participante, de esta manera, se pudo examinar si los estudiantes estuvieron interactuando con el laboratorio virtual.

Figura N° 13. Calificaciones de la simulación N.º 1 para el grupo experimental



Elaborado por: Chela Lizeth
Fuente: (Labster, 2022)

Figura N° 14. Progreso y Calificación de la simulación N.º 1



Elaborado por: Chela Lizeth
Fuente: (Labster, 2022)

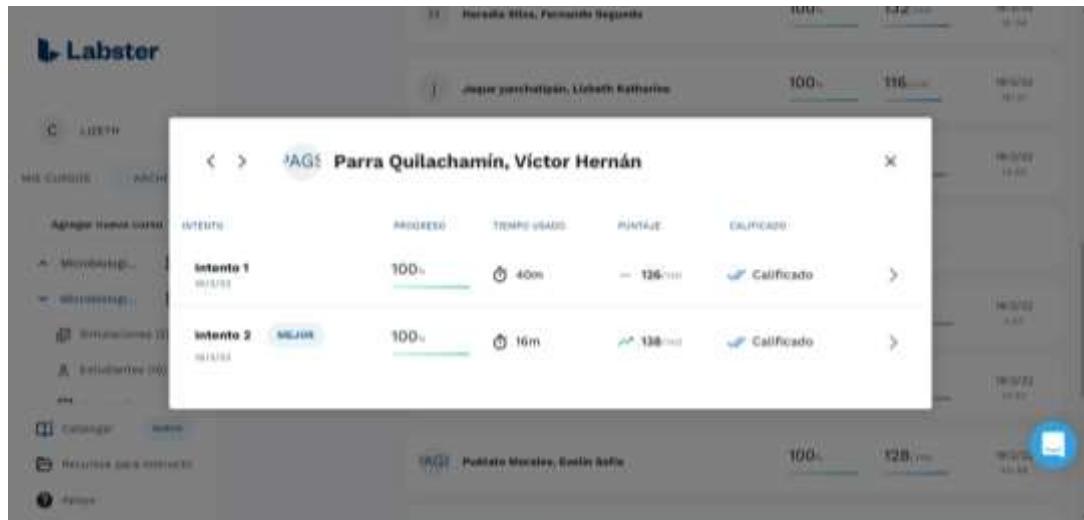
Figura N° 15. Calificaciones de la simulación N.º 2 para el grupo experimental



Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: (Labster, 2022)

Figura N° 16. Progreso y Calificación simulación N.º 2



Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: (Labster, 2022)

En la última semana del 28 de enero al 01 de febrero del 2022 finalizó la Unidad I y se aplicó el postest, el cual contenía las mismas preguntas que el pretest, lo que permitió comparar y contrastar los resultados antes y después de haber utilizado LABSTER (GE). En la tabla 16 y 17 se puede observar los resultados obtenidos por parte del grupo control y el grupo experimental.

Tabla N° 16. Notas del postest del grupo control

Estudiante	Nota Postest
1	5.5
2	6
3	7.5
4	7
5	7.5

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Postest

Tabla N° 17. Notas del postest del grupo experimental

Estudiante	Nota Postest
1	6
2	7.5
3	6
4	9
5	6.5
6	4
7	6
8	6
9	7.5
10	5.5
11	8
12	7
13	7.5
14	9.5
15	8

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Postest

A partir de los datos obtenidos se pudo examinar si la variable independiente (Laboratorio Virtual) tiene o no influencia sobre la variable dependiente (proceso de aprendizaje), los datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS 22.

Además, el cuestionario de satisfacción o percepción se la dispuso el 04 de febrero del 2022 solo al grupo experimental, debido a que este grupo interactuó con LABSTER (Anexo 5), la encuesta conto con 12 ítems y está en función de la escala de Likert, la misma que cuenta con cinco opciones, Muy de acuerdo, Algo de acuerdo, Ni en acuerdo ni en desacuerdo, Algo en desacuerdo, Muy en desacuerdo.

Los ítems fueron desarrollados de acuerdo a los datos colocados en las dimensiones, categorías e indicadores que están relacionadas a la variable dependiente y la variable independiente.

Validez y confiabilidad

Validez

La validez de los cuestionarios administrados para esta investigación se lo realizó con la técnica juicio, se solicitó la ayuda a la experta en el área de Desarrollo e Innovación en Proyectos de Informática Educativa PHD Mireya Zapata, quien validó el instrumento utilizando una ficha de validación. La matriz aplicada estuvo compuesta de tres indicadores que permitieron verificar la concordancia entre objetivos, variables e indicadores con los ítems del instrumento.

Según el punto de vista y juicio de la experta, la tabla de operacionalización de variables, muestran que existe una correlación entre los objetivos, variables e indicadores con el proyecto.

Confiabilidad

Para poder determinar la confiabilidad del cuestionario aplicado a la población de los estudiantes de la Carrera de Gestión Ambiental en específico a los alumnos que cursan el segundo semestre de la jornada vespertina, se utilizó el aula virtual “MOODLE” que maneja el ISUS, para proceder a tomar el pretest y postest; la encuesta de satisfacción o percepción se la aplicó la herramienta Google Forms, y se socializó al presidente de 2AV a través de un link enviado por WhatsApp, para el cálculo de los resultados se utilizó el alfa de Cronbach, que se facilitó automáticamente con el programa estadístico SPSS.

Se asignó un valor numérico a la escala de Likert:

- 5= Muy de acuerdo
- 4 = Algo de acuerdo
- 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2 = Algo en desacuerdo
- 1 = Muy en desacuerdo

El programa estadístico SPSS (Statistical Product and Service Solutions) es un software que proporciona un entorno de modelación estadístico rápida, que analiza datos que van desde lo más simple hasta lo más complejo a partir de técnicas analíticas comprobadas (Quezada, 2014). Gracias a este programa se pudo manejar la información de manera más organizada, obtener y analizar tablas gráficas para el correcto estudio de la investigación.

Mediante el programa estadístico SPSS 22 se procedió a procesar la información recolectada, para determinar la confiabilidad a partir del coeficiente alfa-Cronbach, razón por la cual no se utiliza fórmula.

El coeficiente Alfa de Cronbach es un indicador para estimar la proporción de varianza de un instrumento de medida producido por un factor común entre los elementos (Ventura, 2018).

Tabla N° 18. Intervalos del coeficiente Alfa de Cronbach

Intervalo al que pertenece el coeficiente alfa de Cronbach	Valoración de la fiabilidad
[0 ; 0,5[Inaceptable
[0,5 ; 0,6[Pobre
[0,6 ; 0,7[Débil
[0,7 ; 0,8[Aceptable
[0,8 ; 0,9[Bueno
[0,9 ; 1]	Excelente

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: (Ventura, 2018)

El coeficiente de Cronbach calculado para el instrumento utilizado en esta investigación dirigido a estudiantes arrojó el siguiente resultado.

Tabla N° 19. Alfa de Cronbach de la encuesta aplicada a los estudiantes

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.927	12

Elaborado por: Chela Lizeth
Fuente: Encuesta de percepción

A partir del resultado obtenido como se observa en la tabla 19 es de (0,927), que de acuerdo con la escala valorativa del coeficiente de alfa de Cronbach se tiene una excelente confiabilidad en cuanto al instrumento aplicado.

Para procesar los datos obtenidos del pretest y postest para ambos grupos se utilizó la estadística descriptiva, como lo mencionan Rendón et al. (2016) “El objetivo final de todo investigador es proporcionar suficiente evidencia objetiva para apoyar o refutar sus hipótesis, al integrar y unir de manera coherente los resultados de su trabajo, los investigadores deben ser capaces de resumir y presentar los datos de una manera ordenada, simple y clara para que otros investigadores, así como los revisores y lectores los interpreten fácilmente” (p. 398).

Por consiguiente, se aplicó la estadística inferencial, debido a que se planteó una hipótesis por lo cual se requirió utilizar la prueba de Pearson para determinar la normalidad de los datos a partir de los resultados del grupo control y grupo experimental.

Análisis de resultados

Una vez aplicados los instrumentos de evaluación al grupo control y experimental, se realizó un análisis descriptivo de los resultados. A continuación, se presentan los resultados del trabajo cuasiexperimental donde se verifico si la integración de laboratorio virtual LABSTER incide sobre el proceso de aprendizaje en la asignatura de microbiología entre grupos.

Tabla N° 20. Datos descriptivos del Grupo Control y Experimental

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pretest	Experimental	15	5.4000	1.53762	.39701
	Control	5	5.4000	.54772	.24495
Postest	Experimental	15	6.8333	1.39728	.36078
	Control	5	6.7000	.90830	.40620

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Pretest y Postest

Durante el desarrollo de la investigación se tuvo la participación total de 20 estudiantes del segundo nivel de la Carrera de Gestion Ambiental, 15 estudiantes pertenecientes al 2A que conformaron el grupo experimental y 5 estudiantes pertenecientes al 2B que conformaron el grupo control, ambos grupos pertenecientes a la jornada vespertina.

Se puede verificar en la tabla 20 que la media del grupo experimental para el pretest es de 5,40 con una desviación estándar de 1,53 y para el postest la media es de 6,83 con una desviación estándar de 1,39; mientras que la media para el grupo control del pretest es de 5,40 con una desviación estándar de 0,54 y para el postest la media es de 6,70 con una desviación de 0,90.

A partir de estos datos se puede evidenciar que ambos grupos empezaron con el mismo nivel de conocimiento durante el pretest, con respecto a las desviaciones estándar se puede identificar que el grupo control tiene resultados muy pegados a la media obtenida, por el contrario, el grupo experimental presenta una pequeña dispersión en cuanto a los resultados.

Tabla N° 21. Prueba T Student para el grupo control y grupo experimental

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tít. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Pretest	Se han asumido varianzas iguales	1,908	,184	,000	18	1,000	,00000	,71285	-1,49763	1,49763
	No se han asumido varianzas iguales			,000	17,707	1,000	,00000	,46650	-,98124	,98124
Postest	Se han asumido varianzas iguales	,733	,403	,198	18	,845	,13333	,67367	-1,28199	1,54866
	No se han asumido varianzas iguales			,245	10,868	,811	,13333	,54329	-1,06421	1,33088

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Pretest y Postest

Como se puede observar en la tabla 21 de la prueba T- Student para muestras independientes el grupo control y el grupo experimental con respecto al postest, se evidencio que no existe una variación significativa entre las calificaciones, esto nos indica en primera instancia de que no coexiste una mejora en el proceso de aprendizaje cuando se integra el laboratorio virtual LABSTER a la planificación de la asignatura de microbiología.

Para determinar si los resultados obtenidos son datos paramétricas y no paramétricas, se utilizó la prueba estadística de T-Student, evidenciando de esta manera la normalidad de los datos.

Tabla N° 22. Prueba T Student para muestras relacionadas

Grupo			Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Experimental	Par 1	Pretest	5.4000	15	1.53762	.39701
		Postest	6.8333	15	1.39728	.36078

Elaborado por: Chela Lizeth**Fuente:** Pretest y Postest GE

Como se observa en la tabla 22 la media del pretest tiene un valor de 5.40 mientras que la media del postest es de 6.83 del grupo experimental, por lo tanto, se determina que no existe una relación de la integración de LABSTER con el proceso de aprendizaje de la asignatura de microbiología.

Tabla N° 23. Prueba T- Student análisis de medias

Diferencias relacionadas							
Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
			Inferior	Superior			
-1.4333	1.74096	.44951	-2.39745	-.46922	-3.189	14	.007

Elaborado por: Chela Lizeth**Fuente:** Pretest y Postest GE

En el análisis estadístico de la prueba T-Student para muestras relacionadas, se consideró un nivel de confianza del 95% para muestras relacionadas y como se observa en la tabla 23 el valor de significancia es de 0.007, determinando así que existe una diferencia significativa en los resultados de las medias del pretest y postest de los estudiantes que participaron en el grupo experimental, por ende, su proceso de aprendizaje está relacionada al integrar LABSTER en sus clases.

El coeficiente de correlación r de Pearson es una prueba estadística para datos paramétricos y mide el grado de agrupación lineal entre dos variables (Dagnino, 2014), en tabla 24 se establece los valores correspondientes a la prueba mencionada.

Tabla N° 24. Valores del coeficiente de Pearson

Escala	Descripción
r = 1	Correlación perfecta
0,8 < r < 1	Correlación muy alta
0,6 < r < 0,8	Correlación alta
0,4 < r < 0,6	Correlación moderada
0,2 < r < 0,4	Correlación baja
0 < r < 0,2	Correlación muy baja
r = 0	Correlación nula

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: (Saravia, 2015)

Tabla N° 25. Correlaciones del pretest y postest al grupo experimental

Grupo			Pretest	Postest
Experimental	Pretest	Correlación de Pearson	1	.299
		Sig. (bilateral)		.279
		N	15	15
	Postest	Correlación de Pearson	.299	1
		Sig. (bilateral)	.279	
		N	15	15

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Pretest y Postest

Considerando un nivel de confianza del 95%, se consigue determinar que existe una correlación baja significativa entre el pretest y postest del grupo experimental, de acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 25 en el cual se obtuvo un resultado de significancia de 0,007. Como lo menciona (Saravia, 2015) existe una correlación baja debido a que el valor del coeficiente r de Pearson es de 0,279. Por lo tanto, con todos los datos recopilados y analizados se establece que la integración del Laboratorio Virtual LABSTER en la asignatura de microbiología general presenta una relación significativa en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Comprobación de hipótesis Postest

Hipótesis:

H_0 : No hay diferencias estadísticamente significativas positivas entre el pretest y postest del grupo experimental

H₁: Hay diferencias estadísticamente significativas positivas entre el pretest y posttest en relación al grupo experimental

Nivel de significación $\alpha=0,05 \approx 95\%$

Regla de decisión:

Si el $\infty < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Si el $\infty > 0,05$ No se rechaza la hipótesis nula, esto quiere decir que se acepta la hipótesis nula.

Tabla N° 26. Prueba de Levene

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
Posttest Se han asumido varianzas iguales	.733	.403
No se han asumido varianzas iguales		

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Pretest y Posttest GE

En cuanto a la prueba de igualdad de varianzas se puede observar en la tabla 26 que el resultado es de 0.403, por lo cual, se verifica que el valor de significancia de la prueba de Levene tiene un valor mayor al nivel de alfa que es de 0.05, es así, que se asume que los datos de varianza son iguales. Por esta razón, se corrobora que las varianzas cumplen con los supuestos de normalidad cuando se aplica la prueba T-Student para datos paramétricos.

Decisión

Considerando que en la prueba de T-Student el valor de la significancia es de 0.007 la cual es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, a partir de este resultado se establece que existe una diferencia significativa entre las evaluaciones de pretest y posttest del grupo experimental (análisis intragrupo).

Triangulación de resultados

El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Microbiología general presenta relación significativa al integrar el laboratorio virtual LABSTER a la Unidad I de la planificación del silabo para el grupo experimental, sin embargo, esta correlación es baja, por lo tanto, se puede presumir algunas de las causa o efectos del que no haya habido un resultado significativo y correlación fuerte en este trabajo de investigación.

Por ejemplo, para este nuevo periodo académico 2021-II no se asignó la asignatura de Microbiología General a mi carga horaria debido a que mis horas de clases tienen mayor carga en la jornada nocturna y esta materia es de segundo semestre y estos niveles solo se abrieron en la jornada matutina y vespertina, y coordinación de carrera me autorizo a trabajar con la jornada vespertina. Los grupos 2AV y 2BV tienen profesores distintos para cada curso, por lo cual fue un inconveniente al momento de trabajar con los grupos.

A pesar de haber entregado la guía práctica previo al trabajo en el laboratorio físico, se identificó que los estudiantes no vienen revisando las actividades que deben realizar durante la práctica, esto se evidencio al momento de realizarles algunas preguntas sobre el objetivo y procedimiento que se llevarían a cabo durante la práctica.

Cuando se realizó la socialización del manejo e interacción con LABSTER se explicó a los estudiantes que para ingresar a las simulaciones debían hacerlo desde un ordenador o laptop para evitar inconvenientes en el desarrollo de la simulación y que era importante cerrar otras ventanas o plataformas digitales, puesto que LABSTER no cuenta con un software sino con su propia página web.

Aunque se les dio a conocer estos particulares ciertos estudiantes reportaron que a causa de la mala señal de internet de sus hogares no podían continuar con normalidad la práctica virtual, otros en cambio mencionaron que no cuentan con una computadora o laptop, por lo cual, tuvieron que ir a un ciber para realizar esta actividad, al no tener los recursos tecnológicos básico para su formación se puede suponer que los estudiantes tienen un bajo nivel en el uso y manejo de herramientas tecnológicas y mucho más una escasa interacción con plataformas digitales.

Al realizar una retrospectiva de las situaciones dadas durante la investigación se puede mencionar que no existe un hábito de lectura y razonamiento al momento de ejecutar una actividad y que muchos de los estudiantes no cuentan con su propia computadora o laptop, lo que dificulta que se relacionen con las nuevas tecnologías innovadoras y puedan utilizar estas herramientas digitales para su formación profesional.

Es necesario realizar en primera instancia un levantamiento de información en cuanto al tipo de recurso tecnológico, el tipo de conectividad y el nivel de manejo de herramientas web que presentan los estudiantes, de esta manera, obtener resultados positivos en la mejora de su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es esencial que al querer introducir cualquier herramienta digital como complemento en el proceso de enseñanza – aprendizaje, este se contemple desde un inicio en la planificación del silabo, en especial que el docente conozca todo sobre el laboratorio virtual para solventar cualquier duda al estudiante.

Esta planificación permitirá que la integración de laboratorios virtuales sea más beneficiosa y realmente sea una ayuda en el desarrollo y adquisición de conocimientos para los estudiantes, tanto en la asignatura de microbiología general como en las demás asignaturas de la Carrera de Gestión Ambiental del Instituto Superior Universitario Sucre, por ende, verificar si estas plataformas sí son un aporte en el proceso de aprendizaje, ya que en esta investigación, sea por factores internos o externos no se pudo obtener un relación positiva fuerte en el mejoramiento del aprendizaje en cuanto a la integración de laboratorios virtuales, que se aceptó la hipótesis alternativa, en el que se evidencio que una baja correlación significativa entre el grupo experimental y grupo control.

Luego de aplicar el pretest y postest al grupo control y al grupo experimental, se administró una encuesta al grupo experimental para conocer la percepción de los estudiantes en cuanto al realizar prácticas virtuales en LABSTER como complemento a las clases de microbiología. A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de las variables planteadas.

Tabla N° 27. Datos descriptivos de la variable independiente y variable dependiente

			Estadístico	Error típ.
VI (Laboratorio Virtual)	Media		4.1067	.26894
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3.5298	
		Límite superior	4.6835	
	Media recortada al 5%		4.2185	
	Mediana		4.4000	
	Varianza		1.085	
	Desv. típ.		1.04161	
	Mínimo		1.20	
	Máximo		5.00	
	Rango		3.80	
	Amplitud intercuartil		1.40	
	Asimetría		-1.660	.580
	Curtosis		3.375	1.121
	Media		4.1714	.28167
VD (Proceso Aprendizaje)	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3.5673	
		Límite superior	4.7756	
	Media recortada al 5%		4.2857	
	Mediana		4.7143	
	Varianza		1.190	
	Desv. típ.		1.09091	
	Mínimo		1.29	
	Máximo		5.00	
	Rango		3.71	
	Amplitud intercuartil		1.71	
	Asimetría		-1.528	.580
	Curtosis		2.113	1.121

Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Encuesta de percepción

Como se mencionó la encuesta de percepción se aplicó solo al grupo experimental por lo cual, 15 estudiantes participaron en esta encuesta, se puede evidenciar en la tabla 27 que la media para la variable independiente que está relacionada al laboratorio virtual es de 4.10 y la media para la variable dependiente es de 4,17 está relacionada al proceso de aprendizaje, y las desviaciones estándar están bastante pegadas a las medias de cada variable.

Tabla N° 28. Prueba de correlación de variables

		VI (Laboratorio Virtual)	VD (Proceso Aprendizaje)
VI (Laboratorio Virtual)	Correlación de Pearson	1	.897**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	15	15
VD (Proceso Aprendizaje)	Correlación de Pearson	.897**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	15	15

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

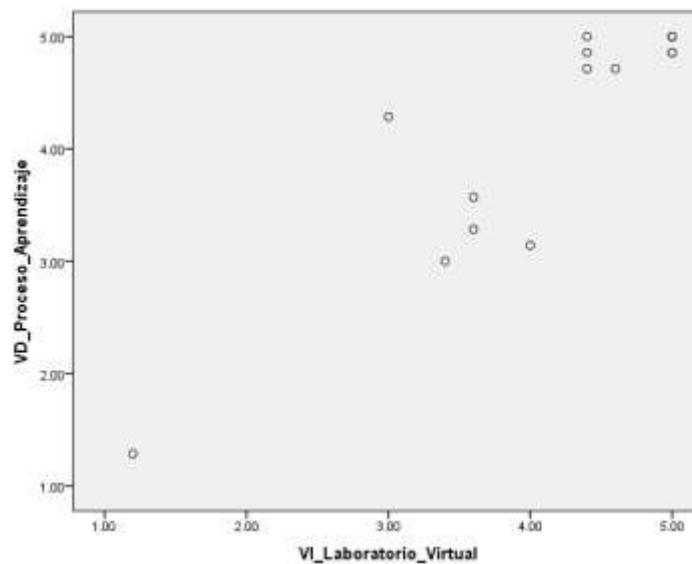
Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Encuesta de percepción

Considerando un nivel de confianza del 99% en el análisis de la prueba Pearson para muestras relacionadas, se puede evidenciar que el valor de la significancia es de 0.000, estableciendo de que existe una diferencia significativa en la variable independiente y la variable dependiente, exponiendo de esta manera que el proceso de aprendizaje mejoro al integrar el laboratorio virtual a la asignatura de microbiología.

Como lo menciona (Saravia, 2015) existe una correlación positiva fuerte ya que el valor obtenido del coeficiente r de Pearson es de 0,897 como se puede visualizar en el cuadro 4. Por lo cual, se puede definir que según la percepción de los estudiantes sobre el laboratorio virtual LABSTER si tiene una influencia en el proceso de aprendizaje de la asignatura de microbiología.

Figura N° 17. Gráfico de la correlación del laboratorio virtual y el proceso de aprendizaje



Elaborado por: Chela Lizeth

Fuente: Encuesta de percepción

Comprobación de hipótesis Encuesta

Hipótesis:

H₀: No hay diferencias estadísticamente significativas positivas entre la variable independiente (Laboratorio virtual) y la variable dependiente (Proceso de Aprendizaje).

H₁: Hay diferencias estadísticamente significativas positivas entre la variable independiente (Laboratorio virtual) y la variable dependiente (Proceso de Aprendizaje).

Nivel de significación $\alpha=0,01 \approx 99\%$

Regla de decisión:

Si el $\infty < 0,01$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Si el $\infty > 0,01$ No se rechaza la hipótesis nula, esto quiere decir que se acepta la hipótesis nula.

Decisión

Considerando que en la prueba de Pearson el valor de la significancia es de 0,000 la cual es menor que 0.01, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, a partir de este resultado se establece que existe una diferencia significativa entre la variable independiente (Laboratorio virtual) y la variable dependiente (Proceso de aprendizaje). De acuerdo a los datos presentados, comparados y demostrados anteriormente, se evidencia que la percepción de los estudiantes en cuanto a la integración del laboratorio virtual LABSTER es que sí existe una mejora significativa en el proceso de aprendizaje en la asignatura de microbiología.

Para el análisis de resultados de cada ítem de la encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes del grupo experimental, se utilizó el Programa SPSS 22 con el objetivo de obtener tablas de frecuencias y gráficos de barras con su respectiva validez y fiabilidad.

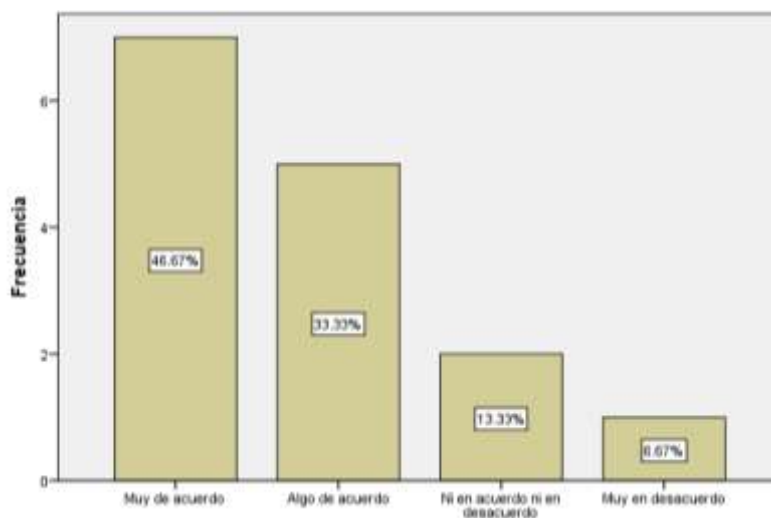
Tabla N° 29. El laboratorio virtual LABSTER permite realizar (reproducir) eficientemente las prácticas propuestas en clase.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	7	46.7
Algo de acuerdo	5	33.3
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	2	13.3
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 18. Laboratorio Virtual reproduce las prácticas



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Del 100% de estudiantes encuestados; el 46,67% indica que está Muy de acuerdo en que LABSTER permite reproducir eficientemente una práctica de laboratorio, mientras que 33,33% esta Algo de acuerdo, el 13,330% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 6,67% esta Algo en desacuerdo. Se puede evidenciar que, al momento de realizar la simulación está se desarrolla de manera eficiente. Oterino et al. (2017) manifiestan que “los simuladores virtuales son atractivos para los estudiantes y permiten llevar a cabo las prácticas de manera eficaz, convirtiéndose en un recurso didáctico motivador e interactivo, para realizar caso de estudios que se apliquen en el mundo real”.

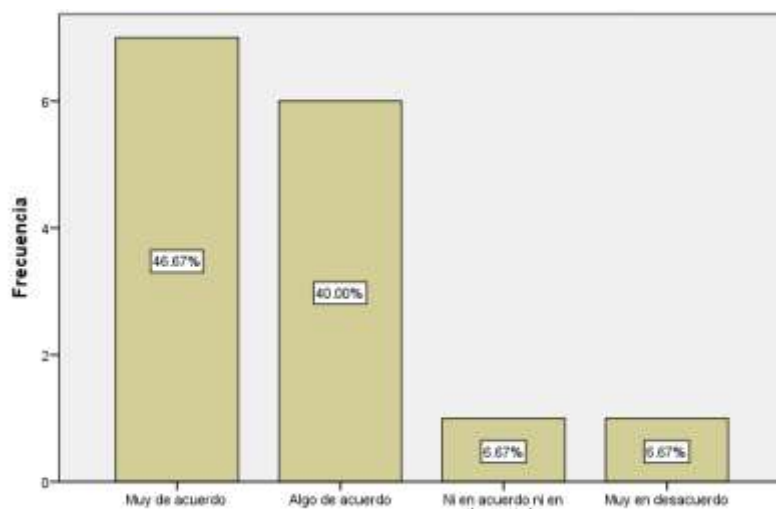
Tabla N°30. La simulación de las prácticas en LABSTER ayudó a comprender de mejor manera los contenidos establecidos en el sílabo.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	7	46.7
Algo de acuerdo	6	40.0
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	6.7
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 19. La simulación ayuda a comprender los contenidos



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Del 100% de estudiantes encuestados; el 46,67% indica que está Muy de acuerdo en que LABSTER ayudó a comprender de mejor manera los contenidos establecidos en el sílabo, mientras que el 40,00% esta Algo de acuerdo, el 6,67% está Ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 6,67% está Muy en desacuerdo. Los contenidos dentro de la asignatura de microbiología están relacionados en un trabajo conjunto teórico-práctico por lo que es esencial que la parte de términos y definiciones quede claro y apliquen en la práctica, así retroalimentar la temática.

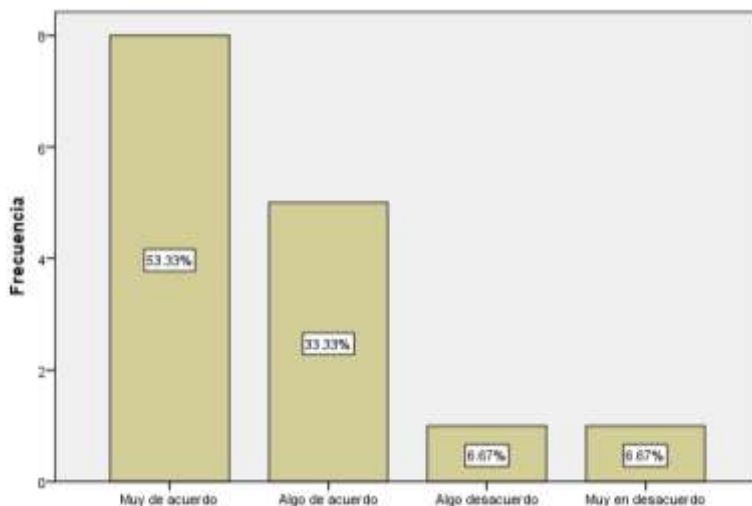
Tabla N °31. La integración del laboratorio virtual ayudó a comprender la seguridad en el manejo y manipulación de materiales o reactivos del laboratorio.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	8	53.3
Algo de acuerdo	5	33.3
Algo desacuerdo	1	6.7
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 20. El laboratorio virtual permite realizar con seguridad las prácticas



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

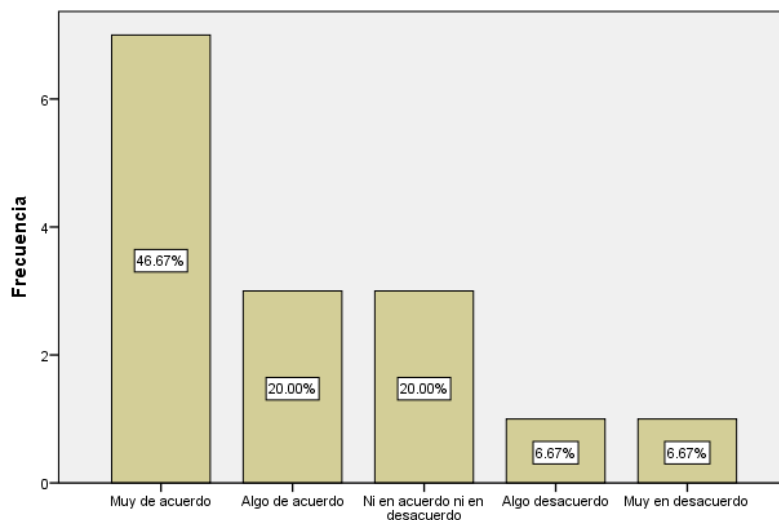
Los resultados de esta pregunta reflejan que el 53,33% están Muy de acuerdo en que LABSTER ayudó a comprender sobre la seguridad en el manejo y manipulación de materiales o reactivos dentro del laboratorio, mientras que 33,33% esta Algo de acuerdo, el 6,67% esta Algo en desacuerdo y el 6,67% está Muy en desacuerdo. El manejo de instrumentos de laboratorio y manipulación de reactivos puede ser muy peligroso si no se tiene un conocimiento previo sobre protocolos de bioseguridad y manejo de productos químicos que pueden ser nocivos para la salud humana.

Tabla N° 32. La incorporación del laboratorio virtual le permitió comprender los procesos (procedimiento) que se realizan en el manejo de agentes biológicos.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	7	46.7
Algo de acuerdo	3	20.0
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	20.0
Algo desacuerdo	1	6.7
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes
Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 21. Laboratorio virtual mejora el procedimiento de agentes biológicos



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes
Elaborado por: Chela Lizeth

El 46,67% de los estudiantes encuestados está Muy de acuerdo en que la incorporación de LABSTER permite comprender sobre los procesos que se realizan en el manejo de agentes biológicos, mientras que el 20,00% esta Algo de acuerdo, el 20,00% esta Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 6,67% esta Algo desacuerdo y el 6,67% están Muy en desacuerdo. La asignatura de microbiología es una ciencia muy útil para generar bienes y servicios para la humanidad, pero el mal uso o manipulación de agentes biológico puede poner en riesgo a todo ser vivo por lo que es necesario que los estudiantes tengan claro sobre los diferentes tipos celulares y sus riesgos al manipularlos.

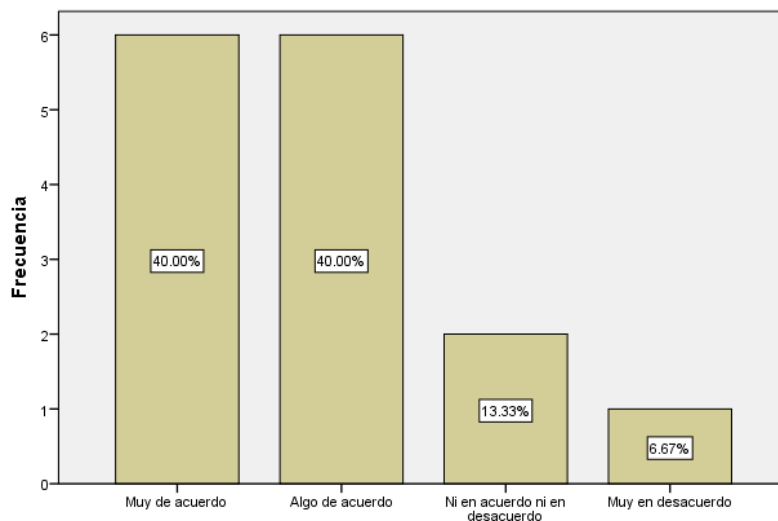
Tabla N° 33. La integración del laboratorio virtual LABSTER hizo que su aprendizaje sea más eficiente.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	6	40.0
Algo de acuerdo	6	40.0
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	2	13.3
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 22. Laboratorio virtual permite un aprendizaje eficiente



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

El 40,00% de estudiantes encuestados está Muy de acuerdo y afirma que el laboratorio virtual LABSTER hace que su aprendizaje sea más eficiente, mientras que el 40,00% esta Algo de acuerdo, el 13,33% esta Ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 6,67% está Muy en desacuerdo. La formación de los estudiantes esta influenciado por los modelos de aprendizaje por lo que los laboratorios virtuales se vuelven una posible forma de enseñar de manera diferente. se pueden establecer.

Para Cardona (2018) el uso de laboratorios virtuales es eficiente al momento de motivar al estudiante y optimizar su proceso de aprendizaje, debido a que estas plataformas cuentan con imágenes, teorías y elemento que facilitan la comprensión y refuerza los contenidos de todo tipo de ciencia.

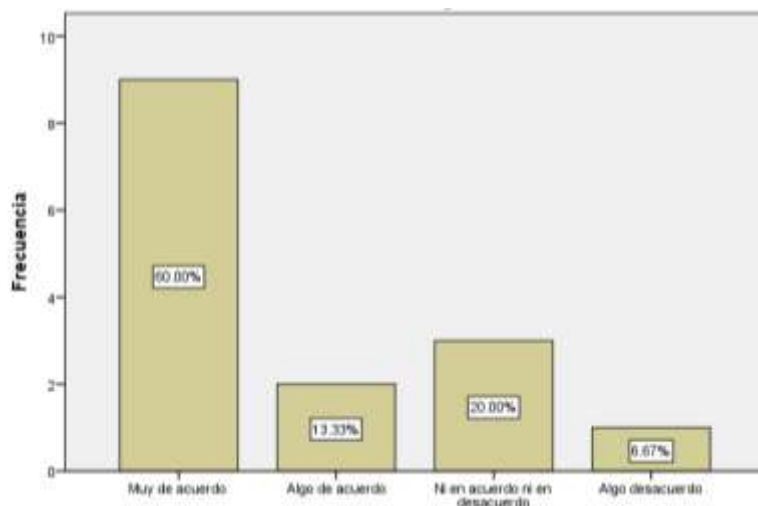
Tabla N° 34. Se evidencia una planificación en la integración del laboratorio virtual por parte de la docente.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	9	60.0
Algo de acuerdo	2	13.3
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	20.0
Algo desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 23. Laboratorio virtual esta incluida en la planificación



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Del 100% de encuestados, el 60,00% está Muy de acuerdo en que se evidencia una planificación en la integración del laboratorio virtual por parte de la docente, mientras que el 13,33% esta Algo de acuerdo, el 20,00 está Ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 6,67% están Algo desacuerdo. Un adecuado proceso de enseñanza – aprendizaje está relacionado a la planificación de los contenidos curriculares que se establecen para el programa de estudio a utilizar en cada una de las asignaturas, así se asegura responder a las necesidades académicas.

Para Ontaneda (2020) la planificación académica permite culminar con éxito todos los contenidos propuestos en el silabo, volviéndose una estrategia efectiva para el proceso de enseñanza aprendizaje del docente.

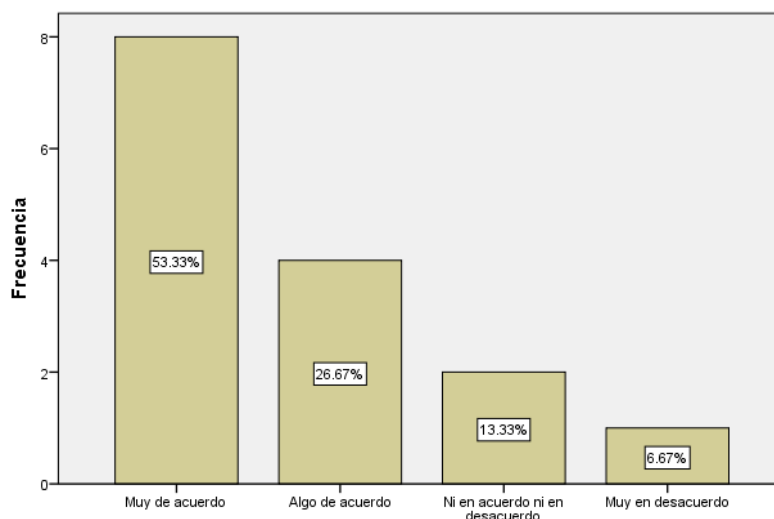
Tabla N° 35. La integración del laboratorio virtual permitió cumplir con los objetivos de la asignatura de microbiología.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	8	53.3
Algo de acuerdo	4	26.7
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	2	13.3
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 24. Laboratorio virtual permite cumplir con los objetivos de la asignatura



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

El 53,33% de los encuestados está Muy de acuerdo en que la integración del laboratorio virtual permite cumplir con los objetivos propuestos para la asignatura de microbiología en su primera unidad, mientras que el 26,6% esta Algo de acuerdo, el 13,33% esta Ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 6,67% está Muy en desacuerdo. Los objetivos propuestos en el silabo permiten orientar el trabajo del docente hacia sus estudiantes, siendo un indicador de la eficiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Zaldívar (2019) afirma que las herramientas digitales son versátiles e ideales recursos multimedia que pueden adaptarse a los objetivos planteados por el docente, lo que promueve el aprendizaje, el esfuerzo personal y permite ser un instrumento preparatorio para la realización de experimentos reales.

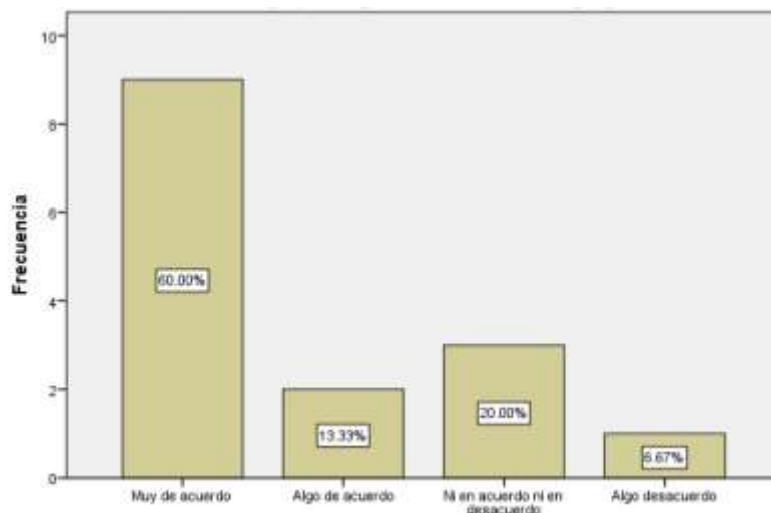
Tabla N° 36. La integración del laboratorio virtual fue una forma adecuada de enseñar (metodología) la asignatura de microbiología.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	9	60.0
Algo de acuerdo	2	13.3
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	20.0
Algo desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 25. Laboratorio Virtual es una metodología adecuada de enseñanza



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

El 60,00% de los encuestados está Muy de acuerdo en que la integración del laboratorio virtual es una metodología adecuada para enseñar la asignatura de microbiología y el 6,67% está Algo desacuerdo. La metodología empleada en el proceso de enseñanza es esencial ya que es el conjunto de métodos, técnicas, procedimientos y medios que el docente emplea durante el desarrollo de sus clases en sus diversas asignaturas.

Medina y Medina (2016) destacan que las aplicaciones virtuales proporcionan una alternativa metodológica de enseñanza y proporciona un espacio de aprendizaje para desarrollar en el estudiante habilidades y competencias de acuerdo a sus capacidades, todo lo contrario, con las clases tradicionales que se enfocan en memorizar ecuaciones, datos o conceptos.

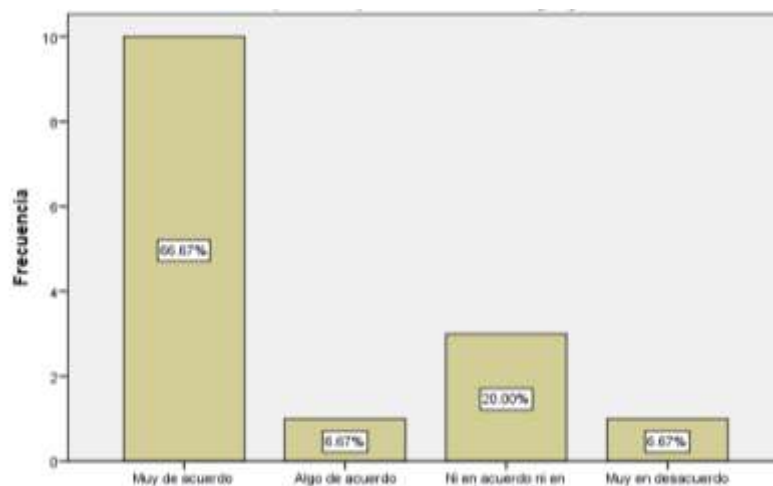
Tabla N° 37. La integración del laboratorio virtual LABSTER es una técnica didáctica atractiva en el aprendizaje de la microbiología.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	10	66.7
Algo de acuerdo	1	6.7
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	20.0
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 26. Laboratorio Virtual es una técnica atractiva de aprendizaje



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Del 100% de encuestados, el 66,67% está Muy de acuerdo en que la integración del laboratorio virtual LABSTER es una técnica didáctica atractiva para el aprendizaje de la microbiología, mientras que 6,67% esta Algo de acuerdo, el 20,00% esta Ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 6,67% está Muy en desacuerdo. Las técnicas didácticas son medios y materiales que permiten estimular los procesos cognoscitivos de los aprendices para adquirir contenidos significativos, facilitando la adquisición de competencias y el desarrollo de habilidades.

González et al. (2011) manifiestan que las simulaciones virtuales son una opción atractiva que permite al estudiante a experimentar sin necesidad de estar en un laboratorio real con la posibilidad de acceder a las prácticas virtuales de manera

hibrida, superando inconvenientes como falta de infraestructura, flexibilidad de horarios, manejo de instrumentos costos o reactivos peligrosos.

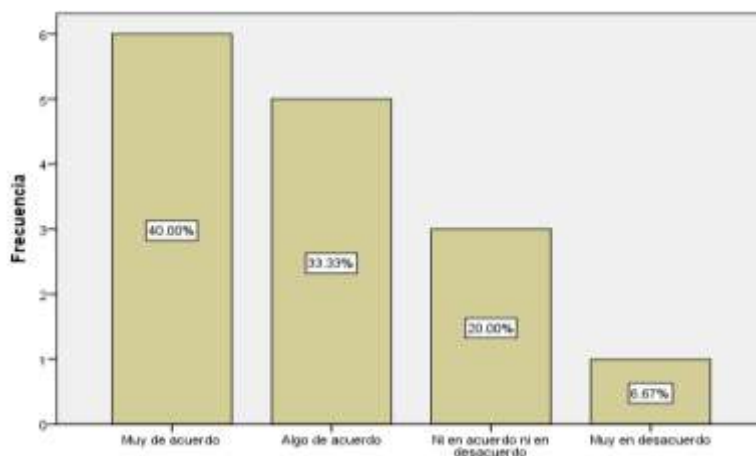
Tabla N° 38. La integración del laboratorio virtual le permitió mejorar la comunicación entre docente-alumno.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	6	40.0
Algo de acuerdo	5	33.3
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	20.0
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 27. Laboratorio virtual permite una comunicación docente-alumno



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

El 40,00% de los encuestados está Muy de acuerdo en que la integración del laboratorio virtual permite una mejorar comunicación entre docente-alumno, mientras el 33,33% está de Algo de acuerdo, el 20,00% esta Ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 6,67% esta Algo en desacuerdo. La interacción docente-alumno es parte de las estrategias de aprendizaje que utiliza el docente a partir de la teoría sociocognitiva, esta interacción pretende una mayor participación del estudiante a partir del uso de diversos recursos pedagógicos.

Alfonzo et al. (2012) consideran que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son una herramienta innovadora para efectuar un acompañamiento integral a los estudiantes, realizar un seguimiento continuo

durante el proceso de aprendizaje, volviéndose una estrategia de enseñanza que motive e incremente la comunicación docente-alumno.

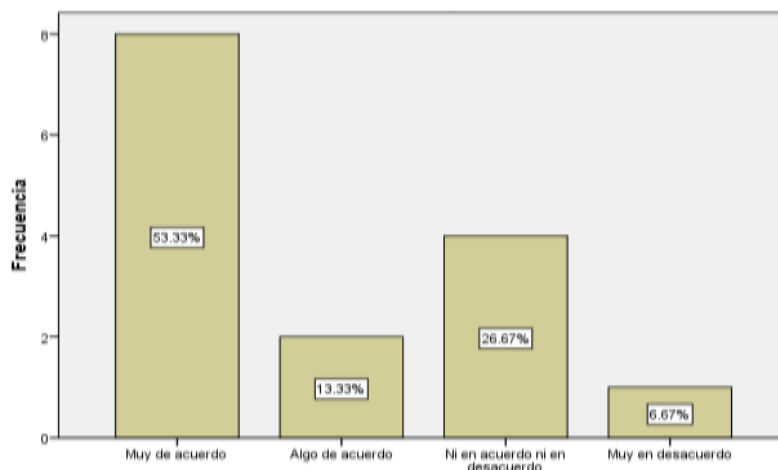
Tabla N° 39. El uso del laboratorio virtual está disponible para trabajar fuera de clases sincrónicas.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	8	53.3
Algo de acuerdo	2	13.3
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	4	26.7
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 28. Laboratorio virtual disponible fuera de clases



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Del 100% de los encuestados el 53,33% está Muy de acuerdo en que el uso del laboratorio virtual está disponible para realizar un trabajo asincrónico fuera de las horas de clases, mientras que el 13,33% esta Algo de acuerdo y el 26,67% esta Ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 6,67% está Muy en desacuerdo. Las actividades autónomas son importantes para que los estudiantes construyan su propio conocimiento, el utilizar recursos tecnológicos permite realizar actividades asincrónicas para que el estudiante puede razonar, reflexionar y desarrollen sus teorías.

Hernández (2014) plantea que el laboratorio virtual permite una interacción remota, sincrónica o asincrónica que se puede realizar desde el aula, hogar, ciber o

cualquier lugar con acceso a internet y con gran flexibilidad de tiempo, el estudiante debe contar con una computadora, tablet o smartphone para continuar con su proceso de aprendizaje.

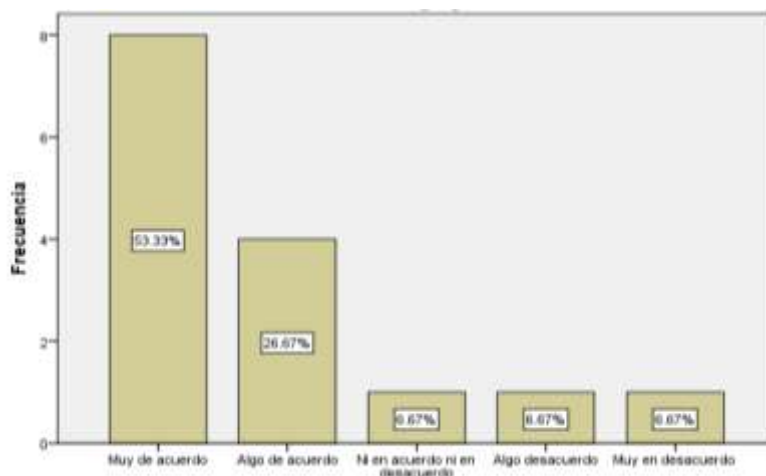
Tabla N° 40. El laboratorio virtual le ayudó a retroalimentar el aprendizaje de la asignatura de microbiología.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	8	53.3
Algo de acuerdo	4	26.7
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	6.7
Algo desacuerdo	1	6.7
Muy en desacuerdo	1	6.7
Total	15	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

Figura N° 29. Laboratorio virtual retroalimenta el aprendizaje



Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Chela Lizeth

El 53,33% de los encuestados está Muy de acuerdo en que el laboratorio virtual ayuda a retroalimentar el aprendizaje de la asignatura de microbiología, mientras que el 26,67% está Algo de acuerdo, el 6,67% esta Ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 6,67% esta Algo de acuerdo y el 6,67% está Muy en desacuerdo. Una retroalimentación oportuna y efectiva aumenta la motivación del estudiante para mejorar su proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de curso o fuera de este, a la vez que permite un aprendizaje más significativo para desarrollar habilidades que puede aplicar en su entorno real debido a que es considerada una parte integral formativa.

Santos et al. (2012) deducen que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permiten utilizar herramientas tecnológicas en los cuales se puede compartir material de apoyo, textos, gráficas, cuestionarios de retroalimentación y más con el fin de aportar en la mejora del proceso de aprendizaje.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se analizó la integración de Labster en el proceso de aprendizaje de microbiología y se evidenció que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y experimental, debido a múltiples factores asociados a la realidad en la que se aplicó el cuasiexperimento, así se tiene: Dificultades de acceso y uso de tecnología (Computadoras, programas y conectividad), débil predisposición de los docentes a innovar, dado que requiere buscar información, organizar contenidos, tiempo de planificación, con relación a los recursos hay limitaciones para la adquisición de licencias para LABSTER, en lo pedagógico implica aplicar metodologías y técnicas innovadoras sustentadas en modelos pedagógicos contemporáneos.
- Los estudiantes perciben que LABSTER permite reproducir eficientemente la simulación de las prácticas, mejora la seguridad por la no manipulación de materiales y reactivos de laboratorio lo cual reduce el peligro, también permite comprender los procedimientos de manejo de agentes biológicos alcanzando un aprendizaje más eficiente.
- Diseñar una intervención con la integración de LABSTER requiere de una planificación minuciosa que posibilite alcanzar los objetivos de aprendizaje de microbiología, a través de metodologías y técnicas didácticas innovadoras, mejora la comunicación entre los actores, gracias a la posibilidad de usar LABSTER fuera de clases sincrónicas, finalmente la retroalimentación del aprendizaje es oportuna.
- Se examinó que hay una relación entre la integración del Laboratorio virtual LABSTER con el proceso de aprendizaje, en el grupo experimental se comprobó que hubo diferencias estadísticamente significativas en los resultados entre el pre y posttest reflejadas también con una correlación positiva baja que permiten evidenciar que LABSTER es un complemento que ayudo a mejorar el aprendizaje.

Recomendaciones

- Fomentar en docentes y estudiantes una actitud positiva hacia la innovación a través de la integración educativa de laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las diversas asignaturas como una oportunidad para transformar la realidad educativa.
- Capacitar a los docentes en metodologías innovadoras soportadas en la integración educativa de laboratorios virtuales como complemento que permite mejorar los resultados del aprendizaje de los estudiantes.
- Diseñar intervenciones educativas con un sustento metodológico ajustado al contexto en el que se aplicará la innovación educativa controlando la mayor cantidad de factores (recursos, tecnología, competencias digitales, actitud de los actores) que intervienen en la integración educativa de laboratorios virtuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J. (2012). Hipótesis, método y diseño de investigación (hypothesis, method and research design). *Daena: International Journal of Good Conscience*, 187-197.
- Alfonzo, P. L., Abellan, J., Mariño, S. I., y Alve, S. I. (2012). Aula virtual de la asignatura Laboratorio de Programación para mejorar el rendimiento de los alumnos universitarios. *VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*.
- Arguedas-Matarrita, C., Concari, S., y Marchisio, S. (8-10 de Mayo de 2017). Una revisión sobre desarrollo y uso de Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Física en Latinoamérica. *Anais do Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais*. Brasil.
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de Sección quinta Educación: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Belando, M. R. (2017). Aprendizaje a lo largo de la vida: Concepto y componentes. *Iberoamericana de educación*, 219-234.
- Binda, N. U., y Balbastre, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Ciencias Económicas*, 179-187.
- Cáceres , Z., y Munévar , O. (2017). Evolución de las teorías cognitivas y sus aportes a la educación. *Actividad física y desarrollo humano*, 1-13.
- Cardona, R. C. (2018). Efectividad del uso de los laboratorios virtuales en la enseñanza y aprendizaje del concepto materia y sus propiedades. *Departamento de Matemáticas y Estadística*.
- Carrera, B., y Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13), 41- 44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35601309>
- Chasi , B. (22 de Octubre de 2009). *Teorías del Aprendizaje*. Obtenido de Slideshare: <https://pt.slideshare.net/bchasi/teorias-del-aprendizaje-2323974>
- Chasi B, Cazar P, y Ramirez S. (2017). *Tecnologías de la Información y la comunicación en el ámbito Educativo*. Quito: Ecuafuturo.
- Cortina, J. D., y Rojas, D. F. (2020). Perspectivas del aprendizaje organizacional como catalizador de escenarios competitivos. 255.
- Dagnino, J. (2014). Coeficiente de correlacion lineal de pearson. *Chil Anest*, 150-153.

- De la Horra, V. I. (2017). Realidad aumentada, una revolución educativa. *Edmetic*, 9-22.
- Estrada, R. (2020 de septiembre de 2020). *Banco de Desarrollo de América Latina*. Obtenido de ¿Qué habilidades digitales tienen los docentes de América Latina?: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2020/09/que-habilidades-digitales-tienen-los-docentes-de-america-latina/>
- Faúndez, C., Bravo, A., Melo, A., y Astudillo, H. (2014). Laboratorio Virtual para la Unidad Tierra y Universo como Parte de la Formación Universitaria de Docentes de Ciencias. *Formación universitaria*, 7(3), 33-40. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000300005>
- Fiad, S., y Galarza, O. (2015). El laboratorio virtual como estrategia para el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de mol. *Formación universitaria*, 03-14.
- Flores, J. F., Ávila, J. Á., Jara, C. R., González, F. S., Trujillo, R. A., y Larenas, C. D. (2017). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS. *UnIDD Unidad de Investigación y Desarrollo Docente*, 15-20.
- Francia, G. (12 de noviembre de 2020). *Teorías cognitivas: cuáles son, tipos y ejemplos*. Obtenido de Psicología-Online: <https://www.psicologia-online.com/teorias-cognitivas-cuales-son-tipos-y-ejemplos-5321.html>
- Gallardo, A. C., Flores, M. A., y Moreno, C. M. (2005). El aprendizaje operatorio en el tema de los mecanismos. *Científica*, 9(2), 99-103.
- García, M., y Ortega, J. G. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 562-576.
- Garzón, A. (2019). *eLearning media*. Obtenido de Mi experiencia Labster: <https://www.elearningmedia.es/blog/mi-experiencia-labster-andres-garzon-universidad-pablo-de-olavide>
- Giménez, F., y Monsoriu, J. (2016). Curvas en el espacio: un laboratorio virtual. *Modelling in Science Education and Learning*, 9(1), 87-96. doi:[10.4995/msel.2016.4523](https://doi.org/10.4995/msel.2016.4523)
- Gomar, S. C., y Palés, A. J. (2011). ¿Por qué la simulación en la docencia de las ciencias de salud sigue estando infrautilizada? *Educación Médica*, 101-103. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132011000200005
- González Jaimes, E. I., López Chau, A., Trujillo Mora, V., y Rojas Hernández R. (2018). Estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje para programadores

- de software. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 688-712.
- González, A. y. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 9(10), 1106-1113.
- González, M. L., Marchueta, J., y Vilche, E. A. (2011). Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb aplicado a laboratorios virtuales en Ingeniería en Electrónica. *I Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula*. UNITEC Facultad de Ingeniería, U. N. L. P. .
- González, M. L., Marchueta, J., y Vilche, E. A. (2011). Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb aplicado a laboratorios virtuales en Ingeniería en Electrónica. *Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2017). *Metodología de la Investigación*. México. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hernández, A. F., Sánchez, C. J., Arellano, P. P., y Whizar, H. M. (2017). Los criterios de evaluación del aprendizaje en la educación superior. *Perspectivas docentes*, 60-68.
- Hernández, H. (2014). Diseño y construcción de un laboratorio de estadística descriptiva e inferencial, probabilidades y diseño experimental, para el aprendizaje autónomo en ciencias básicas e ingeniería mediado por ambientes virtuales de aprendizaje–AVA, empleando el IMS Mood. *Facultad de Ciencias*.
- Herrera, Ordoñez, T., y Sánchez, y. Y. (2021). Impactos de la asignatura optativa Hidráulica virtual. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 42(2), 76-88. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382021000200076&lng=es&tyng=es.
- Instituto Superior Universitario Sucre. (2017). *Proyecto de Rediseño en Tecnología Superior en Gestión Ambiental*. Quito.
- Instituto Superior Universitario Sucre. (2021). *REGLAMENTO INTERNO DE RÉGIMEN ACADÉMICO DEL INSTITUTO SUPERIOR*. Quito.
- Ipanaqué, W., Belup', I., Valdiviezo, J., y Vásquez, G. (2014). Laboratorios Virtuales y Remotos para la experimentación. *Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Control Automático*, 1404-1409.
- Jutorán, M. O. (2006). LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA, FORMATIVA Y SUMATIVA EN LA ENSEÑANZA DE TRADUCCIÓN. *La evaluación en los estudios de traducción e interpretación*, 47-67.

- Labster. (2022). *LABSTER*. Obtenido de <https://www.labster.com/>
- LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR. (2018). *CES*. Obtenido de Fines de la Educación Superior: <https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>
- López, P. L. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto cero*, 69-74.
- Luis, M. (22 de julio de 2015). *Origen y Concepto de la Teoría Cognitiva*. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/Miriam-Luis/origen-y-concepto-de-la-teora-cognitiva>
- Medina Lorandi , A. P., Saba Hermida , G., Silva Hernández , J., y Durán Ladrón de Guevara , E. (2011). Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería. *Revista Internacional de Educación en Ingeniería*, 24-31.
- Medina, J. M., y Medina, I. I. (2016). Laboratorios virtuales de física mediante el uso de herramientas disponibles en la Web. . *Memorias de Congresos UTP*, 49-55.
- Méndez, E. M., y Quevedo, Y. A. (2016). Una mirada a las estrategias didácticas para la enseñanza de la genética. *Omnia*, 61-73.
- Mijares, S., Ayala, M., y Miguel, S. S. (2017). Laboratorios Virtuales: El uso de simuladores dentro de las aulas como alternativa sustentable. *Ciencias Naturales y Agropecuarias*, 4(12), 43-49.
- Naciones Unidas. (2018). *Naciones Unidas (UN)*. Obtenido de La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Narváez, T. O., y Salas, L. I. (2014). *Universidad Veracruzana*. Obtenido de <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>
- Nieto, N. E. (2018). *Tipos de investigación*.
- Núñez, K., y Campos, J. A. (2019). Perfil de egreso doctoral: una propuesta desde el análisis documental y las expectativas de los doctorandos. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 161-175.
- Ontaneda, J. E. (2020). Laboratorio virtual como recurso didáctico para el proceso de enseñanza–aprendizaje para la asignatura de Organografía Vegetal con los estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología. *Bachelor's thesis, Quito: UCE*.

- Orozco, J. (15 de junio de 2021). CloudLabs, la Empresa Colombiana que Exporta Laboratorios de Aprendizaje Virtual al Mundo. (C. T. Duque, Entrevistador)
- Ortega, A. O. (2018). *Enfoques de investigación*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Otero_Ortega/publication/326905435_
- Oterino, J. M., Peña, M. M., y Castedo, R. M. (2017). Aprendizaje con simulación virtual. Una aplicación a la nivelación topográfica. *a innovación docente como misión del profesorado. Actas del IV congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad, CINAIC*, (págs. 486-491). Zaragoza.
- Pérez, K. A., y Sánchez, J. E. (2014). Aprendizaje y comprensión. Una mirada desde las humanidades. *Humanidades Médicas*, 699-709.
- Picón, G. A. (2020). *Desempeño y formación docente en competencias digitales en clases no presenciales durante la pandemia COVID-19*.
- Pinilla, A. (2011). Modelos pedagógicos y formación de profesionales en el área de la salud. *Acta Médica Colombiana*, 204-218.
- Prendes, E. C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Revista de Medios y Educación*, 187-203.
- Protección Ambiental. (2019). *Estación Experimental del Zaidín*. Obtenido de Microbiología Ambiental y Biodegradación: <https://www.eez.csic.es/es/microbiologia-ambiental-y-biodegradacion>
- Quezada, N. (2014). *Estadística con SPSS 2*. Lima: Macro.
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keever, M. Á., y Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Alergia México*, 397-407.
- Reyes L, A., Reyes M, M., y Pérez B, M. (2016). Experimentación virtual con el simulador dosis-respuesta como herramienta docente en biología. *Apertura*, 22 -37.
- Rigueros, B. C. (2017). La realidad aumentada: lo que debemos conocer. *TIA*, 257-261.
- Rivero Cárdenas, I., Gómez Zermeno, M., y Abrego Tijerina, R. F. (2013). Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección. *Educación y tecnología*, 190-206.
- Rojas Eraña, I. E., Saucedo Pérez, J. E., Quintana Barbosa, Á., Segura-Azuara, N. d., y Cabrera López, M. V. (2017). Una nueva forma de aprender patología: laboratorio virtual de patología. *Educación Médica*, 249-253.
- Rojas, J. C., Urdaneta, E. M., y Guevara, L. B. (2014). Estrategias para el aprendizaje significativo de procesos de fabricación mediante orientación.

Opción, 30(75), 95. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31035400006>

- Santos, M. J., Guevara, J. L., y Sandoval, A. C. (2012). curso online de apoyo al laboratorio de microbiología general II y su relación con los estilos de aprendizaje. In *Estilos de aprendizaje. nvestigaciones y experiencias:[V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje]*.
- Saravia, J. C. (2015). *Estadísticas SOS*. Obtenido de ¿Pero qué linda relación tienen! Las consecuencias de Pearson: <https://statsos.online/2015/03/10/pero-que-linda-relacion-tienen-la-correlacion-de-pearson/>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: Learning as network-creation. *ASTD Learning News*, 1-28.
- SOLANO, D. O. (04 de Septiembre de 2020). *Chicago Tribune* . Obtenido de ¿Cómo ha golpeado la pandemia a la educación ecuatoriana?: <https://www.chicagotribune.com/espanol/sns-es-coronavirus-pandemia-golpea-educacion-ecuador-20200904-k46fiev3rfdsbtt7dkdgv5t4-story.html>
- Torres, M., Paz, K., y Salazar, F. G. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación. *Universidad Rafael Landívar*.
- Tovar, M., y Sarmiento, P. (2011). El diseño curricular, una responsabilidad compartida. *Colombia Médica*, 508-517.
- Trebesius, K. (2021). *Labster: Caso de estudio*. Obtenido de Mejorando la enseñanza y el aprendizaje en la Universidad de Ciencias Aplicadas de Munich: <https://www.labster.com/case-studies/improving-teaching-and-learning/>
- Vargas, A. (2004). La evaluación educativa: Concepto, periodos y modelos. *Actualidades investigativas en educación*.
- Vargas, J., Cuero, J., y Torres, C. (2020). Laboratorios Remotos e IOT una oportunidad para la formación en ciencias e ingeniería en tiempos del COVID-19: Caso de Estudio en Ingeniería de Control. *ESPACIOS. ISSN*, 188-198.
- Ventura, .. L. (2018). *Es el final del alfa de Cronbach?* Adicciones.
- White, H., y Sabarwal, S. (2014). Diseño y métodos cuasiexperimentales. . *Síntesis metodológicas: evaluación de impacto*.
- Zaldívar, A. C. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. *investigación educativa de la REDIECH*, 9-22.
- Zaldívar-Colado, A. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. *IE Revista de Investigación*


Educativa de la REDIECH, 9-22. doi:
https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i18.454

Zapata, M. (2015). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos: bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del conectivismo*. España: Universidad de Alcalá.

Zúñiga, A. R., Jalón, E. J., y Albarracín, L. O. (2019). Laboratorios virtuales en el proceso enseñanza-aprendizaje en Ecuador. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Obtenido de <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/1462>

ANEXOS

Anexo 1 Silabo de la Asignatura de Microbiología General

<small>UNIVERSIDAD EDUCACIÓN SUPERIOR CENIPA TECNOLOGÍA Y INNOVACIÓN</small>	GUÍA DE ESTUDIO (SYLLABUS)	
	MICROBIOLOGIA GENERAL	
	GESTION AMBIENTAL	
	Periodo académico 2021-I	

INFORMACIÓN DEL DOCENTE	
Nombres y Apellidos	Daniel Efraín Ortiz Tabango
Título Académico	Ingeniería en Biotecnología Máster Internacional en Tecnología Internacional de los Alimentos
Correo Electrónico	dortiz@tecnologicosucre.edu.ec
Logros Académicos	Participación en Proyecto INEDITA
Logros Profesionales	

INFORMACIÓN CURRICULAR		
Código del PEA	ISTS-ACA-CGA-PEA-CGA21	
Unidad de Organización Curricular	Unidad Profesional	
Asignatura	MICROBIOLOGIA GENERAL	
Código	CGA21	
Semestre	SEGUNDO	
Nro. Créditos / Nro. Horas	2/96	
Tipo (obligatoria – itinerario – requisito)	Obligatoria	
Horas semanales	Contacto con el docente	1
	Autónomo	1
	Práctico - Experimental	1
Jornada	MATUTINA, VESPERTINA	
Paralelo	A,B	
Horario de tutorías académicas locales	MARTES 8H00 A 9H00, MARTES 14H30-15H30	

ASIGNATURAS DE PRE-REQUISITO Y ASIGNATURAS CO-REQUISITO		
CÓDIGO	TIPO	Nombre
CGA13	Pre – requisito	Laboratorio de Química

OBJETIVO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	
OBJETIVOS DE CONOCIMIENTO	
1.	Reconocer conceptos básicos y definiciones sobre microorganismos celulares procarionóticos y eucarionóticos fúngicos. Bacterias, Hongos, Microalgas.
2.	Analizar las estructuras microbianas, observación y manipulación de microorganismos en el ambiente como alternativa biológica a contaminantes ambientales.
OBJETIVOS DE COMPETENCIA	
1.	Determinar principalmente los microorganismos benéficos que contribuyen a la degradación, biotransformación y biorremediación de ciertos tipos de contaminantes.
2.	Reconocer normas de bio seguridad en un laboratorio, manipulación de microorganismos y funcionamiento biomolecular.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SUPERIOR CENTRO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN	GUÍA DE ESTUDIO (SYLLABUS)	
	MICROBIOLOGÍA GENERAL	
	GESTIÓN AMBIENTAL	
	Período académico 2021-I	

OBJETIVOS DE VALORES Y ACTITUDES	
1.	El estudiante es capaz de adquirir pensamiento analítico y crítico en diferentes situaciones en el campo de acción a la problemática ambiental y el uso de alternativas biológicas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
Permite al estudiante analizar la estructura de la genética microbiana y su incidencia en el ambiente, para comprender la interrelación entre microorganismos y medio ambiente. El estudiante tendrá la capacidad para la aplicación de los métodos y técnicas de cultivo de las diferentes especies.	
El estudiante podrá aplicar técnicas de Remediar el impacto ambiental en el entorno natural, para obtener beneficios, ambientales, económicos y sociales.	

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA	
Unidad / Tomas / Subtemas	
Unidad 1: MICROORGANISMOS CELULARES	
1.1	Tipos de organización celular
1.2	Estructuras de la pared celular, membranas biológicas y orgánulos de células procariotas
1.3	Estudio de microalgas, membranas y orgánulos destacados
1.4	Estudio de los hongos, clasificación y nutrición
1.5	Fermentación microbiana
1.6	Rutas metabólicas destacadas
Unidad 2: TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE MICROORGANISMOS	
2.1	Manejo de microscopio óptico y tipos de materiales de manejo en microbiología.
2.2	Tinción simple y Tinción Gram
2.3	Medios de Cultivo, uso y tipos.
2.4	Técnicas de siembra en medios de cultivo
2.5	Diluciones microbianas y conteo celular NMP, UFC
2.6	Práctica de laboratorio: Protocolo de Tinción simple y Tinción Gram
2.7	Pruebas bioquímicas de reconocimiento bacteriano
2.8	Reconocimiento genético, introducción NCBI
Unidad 3: FERMENTACIÓN Y ECOLOGÍA MICROBIANA	
3.1	Tipos de Fermentación
3.2	Procesos Fermentativos: Hongos y bacterias
3.3	La importancia de los microorganismos y usos industriales
3.4	Acetogénesis y metanogénesis
3.5	Bioaumentación y crecimiento microbiano. Aplicaciones de la fermentación

PRÁCTICAS MÍNIMAS POR DESARROLLAR	
Práctica 1: Protocolo de Tinción simple y Tinción Gram	
Resultados esperados	Reconoce los instrumentos de laboratorio, concientiza acerca de las normas de bioseguridad para garantizar trabajo eficiente durante los próximos ensayos
	Determina experimentalmente las partes de microscopio y manipulación de microorganismos
	Materiales necesarios para una tinción simple y una tinción Gram. El procedimiento paso a paso.
	Diferencias morfológicas entre bacterias y hongos

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	GUÍA DE ESTUDIO (SYLLABUS)		 SUCRE Instituto Superior Tecnológico
	MICROBIOLOGÍA GENERAL		
	GESTIÓN AMBIENTAL		
	Periodo académico 2021-I		

CRONOGRAMA DE DESARROLLO DEL CURSO							
Unidad	Tema	Duración	Horas	Subtemas	Actividades Sincrónicas / Recursos medios y	Actividades Asincrónicas /Recursos y medios	Resultados esperados
MICROORGANISMOS CELULARES	Tipos de organización celular	14/06/2021-18/06/2021	2	Estructuras, membranas celulares, orgánulos de Bacterias y Arquea	Videoconferencia expositiva: Presentación y exposición del tema por el docente.	Lectura pre clase.	Identificar los diferentes periodos de la evaluación y alcance de los microorganismos en el ambiente.
	Mecanismos de movilidad, nutrición y respiración celular de Bacterias y Archeas	21/06/2021-25/06/2021	2	Nutrición y Movilidad	Videoconferencia dialogada: trabajo grupal dinámica.	Presentación/ Zoom	Funcionamiento de células procariotas.
	Estructuras de la pared celular, membranas biológicas y orgánulos de células eucarióticas fúngicas.	28/06/2021-02/07/2021/	2	Estructuras y diferenciación celular fúngico	Videoconferencia dialogada: trabajo grupal dinámica.	Reporte de exposiciones con actividades interactivas/Aula virtual	Funcionamiento de células eucarióticas
	Manejo de microscopio óptico y tipos de materiales de manejo en microbiología.	5/07/2021-9/07/2021	2	Partes del microscopio óptico. Materiales de laboratorio importantes en microbiología	Videoconferencia expositiva: Presentación y exposición del tema	Proyecto microscopio óptico. /Moodle	Importancia y manejo en un laboratorio de microbiología

<small>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN</small>	GUÍA DE ESTUDIO (SYLLABUS)		 SUCRE <small>Instituto Superior Tecnológico</small>
	MICROBIOLOGÍA GENERAL		
	GESTIÓN AMBIENTAL		
	Período académico 2021-I		

TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE MICROORGANISMOS	Tinción simple y Tinción Gram	12/07/2021-17/07/2021	2	Protocolo de laboratorio	Exposiciones	Taller /Moodle	Diferencia entre tinciones microbianas
	Medios de Cultivo, uso y tipos.	26/07/2021-30/07/2021	2	Técnicas de siembra en medios de cultivo	Videoconferencia expositiva: Presentación y exposición del tema	Practica del laboratorio en casa. Informe /Moodle	Medios de cultivo
	Diluciones microbianas y conteo celular NMP, UFC	02/08/2021/08/08/2021	4	Conteo bacteriano y pruebas bioquímicas de detección microbiana	Videoconferencia expositiva: Presentación y exposición del tema	Practica de laboratorio en casa/ evaluación cierre de unidad. /Moodle	Como realizar una dilución y conteo bacteriano.
FERMENTACION Y ECOLOGIA MICROBIANA	Tipos de fermentación	10/08/2021-16/08/2021	2	Pruebas bioquímicas de fermentación y tipos de interacciones	Videoconferencia expositiva: Presentación y exposición del tema	Lectura de unidad	Importancia de la ecología microbiana
	Procesos Fermentativos: Hongos y bacterias	10/08/2021-16/08/2021	2	Ambientes marinos Ambientes de aguas dulces	Aula virtual Kahoot	Taller practico	Ambientes e interacción en agua dulce y agua de mar.
	Crecimiento microbiano en microambientes	17/08/2021-27/08/2021	2	Microorganismos en suelo y la formación de diferentes tipos de suelo	Videoconferencia expositiva: Presentación y exposición del tema	Lectura	Asociación entre el microorganismo y el suelo
	Acetogénesis y metanogénesis	17/08/2021-27/08/2021	1	DBO Biofilms Y tapetes microbianos	Videoconferencia expositiva: Presentación y exposición del tema	Practica del laboratorio en casa	
	Aplicación biogas	17/08/2021-27/08/2021	1	Ecosistemas Movimiento	Videoconferencia expositiva: Presentación y	Taller práctico-proyecto final	Entornos físicos para el crecimiento microbiano

	GUÍA DE ESTUDIO (SYLLABUS)	
	MICROBIOLOGÍA GENERAL	
	GESTIÓN AMBIENTAL	
	Periodo académico 2021-I	



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (Según consenso entre profesores de la misma materia)	
1	Prescott, Harley, KleinMc (2015). Microbiología General. Graw Interamericana, Madrid. Tercera Edición
2	Brock, T. D. (2010). Biología de los microorganismos, Ediciones Omega, Barcelona. 8va Edición
3	Hurst, C. (2016). Advances in Environmental Microbiology. Ohio: Springer International Publishing Switzerland 2016.

WEBGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Según consenso entre profesores de la misma materia)	
1	http://www.srmuniv.ac.in/downloads/ISOLATION_AND_IDENTIFICATION.pdf
2	http://biomodel.uah.es/biomodel-misc/anim/memb/tas.html
3	http://ssu.ac.ir/cms/fileadmin/user_upload/Daneshkadeha/dbehdasht/markaz_tahghiqat_olom_va_fanavarihave_zist_mohit/e-book/Wastewater_Bacteria.pdf

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE (Según criterio del docente, libertad de cátedra)	
1	Aprendizaje autónomo del estudiante. El estudiante es capaz de desarrollar y crear un ambiente de autoaprendizaje a partir de actividades dadas por el docente.
2	Desarrollo cognitivo y crítico a la resolución de problemas. El estudiante es capaz de tener criterio para afrontar la problemática en base a los conocimientos teóricos que adquiere durante el avance de la asignatura.
3	Creación de un ambiente didáctico y funcional en un curso virtual. El estudiante se desenvuelve en un ambiente virtual con material didáctico, dinámico e interactivo para un aprendizaje eficaz a partir de e-learning.
4	Metodología clase invertida, el estudiante construye y forma conocimientos, estilos de participación colaborativa, dialogo y facilite la construcción del conocimiento. Integración de actividades y simulaciones a partir de los contenidos teóricos y sean vinculados con la práctica.

EVALUACIÓN (Según Reglamento de Régimen Académico Interno. Cada elemento puede contener varias actividades de evaluación)		
Elementos de Evaluación	Descripción de los elementos de evaluación (describir la cantidad y el tipo de las actividades de evaluación)	% Nota
Componente Docente	<ul style="list-style-type: none"> - EVALUACIONES PARCIALES - PRUEBAS CORTAS - PROYECTO FINAL 	30
Componente Práctico	<ul style="list-style-type: none"> - INFORMES DE LABORATORIO. - EXPOSICIONES 	25
Componente Autónomo	<ul style="list-style-type: none"> - CONSULTA DE TERMINOS, NORMAS APA. - PARTICIPACION EN CLASES 	10



	GUÍA DE ESTUDIO (SYLLABUS)	
	MICROBIOLOGÍA GENERAL	
	GESTIÓN AMBIENTAL	
	Periodo académico 2021-I	



Examen Final (Es una sola actividad de carácter sumativo, y puede ser reemplaza por el examen de recuperación, siempre y cuando se cumpla con el Reglamento Interno de Régimen Académico)	EXAMEN FINAL	35
		100

MEDIO Y HORARIOS DE ACTIVIDADES SINCRÓNICAS		
INSUMOS	MEDIO	INDICACIONES GENERALES
Los encuentros sincrónicos se desarrollarán respetando el horario asignado para el curso y empleado para la matrícula. Además se entrega al estudiante el documento de Planificación de Actividades Docentes (PAD) para que pueda hacer uso de las horas de tutoría académicas, previo agendamiento.	ZOOM	ENLACE DE CONEXIÓN https://usfq.zoom.us/j/8253166820 INGRESAR A LA SALA HASTA 10 MINUTOS DE INICIO HORA CLASE ENCENDER CAMARA EN TODO MOMENTO.

CÓDIGO DE ÉTICA DEL IST SUCRE
El Código de Ética de la Institución señala aspectos importantes sobre las buenas prácticas a llevar a cabo para desarrollar nuestras actividades grupales dentro de un ambiente de cordialidad y respeto, y marca también las sanciones por faltas que violen este derecho.
El documento se encuentra en la página web institucional: www.tecnologicosucre.edu.ec

POLÍTICAS O NORMAS PARA EL DESARROLLO DEL CURSO (Se describen las indicaciones o lineamientos que el docente determina adecuadas para desarrollar sus actividades dentro de un entorno respetuoso y de integridad académica.)
El desarrollo de los contenidos y actividades de este curso, se rigen ajustes según acuerdos con el estudiante y docente
Se considera la asistencia puntual de los estudiantes. Se debe asistir hasta 10 minutos tarde a las videoconferencias dadas en el curso. Por lo que, luego de este tiempo se bloqueará para que ningún participante se incluya en la conferencia y no podrán salir hasta que se termine de la sesión. ENCENDER CAMARAS EN TODO MOMENTO.
Los estudiantes deben presentar las actividades en los plazos máximos a partir de los lineamientos enviados. Ninguna actividad fuera del tiempo puede ser recuperada a menos que se presente una justificación validada por EL TUTOR DE CURSO con un máximo de tiempo de 72 horas.
El plagio de cualquier informe, trabajo o exposición entre grupos o estudiantes es considerado una falta grave y se aplicará las políticas dadas por el IST Sucre y reglamento académico.



 EDUCACIÓN SUPERIOR CERCADA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	GUÍA DE ESTUDIO (SYLLABUS)	 SUCRE Instituto Superior Tecnológico
	MICROBIOLOGÍA GENERAL	
	GESTIÓN AMBIENTAL	
	Periodo académico 2021-I	

RESPONSABILIDADES			
TIPO	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA
ELABORADO	DANIEL ORTIZ	DOCENTE DE LA ASIGNATURA	 DANIEL EFRAIN ORTIZ TABANGO <small>Perú: 0811 1148 222033 0030</small>
REVISADO (Contenido)	GUZMAN KATHERINE	DOCENTE – COORDINADOR ASIGNATURA	
REVISADO Y APROBADO	ERAZO ALEXANDRA	COORDINADOR DE CARRERA	 SILVIA ALEXANDRA ERAZO GUZMÁN <small>Perú: 0811 1148 222033 0030</small>

NOTA: La fase práctica de las carreras duales, se considera como una asignatura dentro del pensum 2020, y se desarrolla en base a tutorías, y visitas de seguimiento, cuya evaluación es el proyecto empresarial. Estas particularidades deben ser consideradas en este documento, manteniendo la estructura del mismo.



Anexo 2 Aprobación de la integración de LABSTER a la planificación curricular académica de la asignatura de Microbiología.



Lizeth Geovanna Chela Chugchilán <lchela@tecnologicosucro.edu.ec>

Laboratorios Virtuales

2 mensajes

Lizeth Geovanna Chela Chugchilán <lchela@tecnologicosucro.edu.ec>
Para: Alexandra Erazo <aerazo@tecnologicosucro.edu.ec>

7 de junio de 2021, 17:22

Estimada Alexandra,
Coordinadora de la Carrera de Gestión Ambiental

Reciban un cordial saludo y los mejores deseos de bienestar para usted y sus seres queridos.

Por medio de la presente y como es de su conocimiento me encuentro cursando el programa de maestría en **Educación con mención en Innovación y liderazgo educativo**, dentro del proceso de titulación he propuesto el tema **Integración de laboratorios virtuales en la enseñanza de la Carrera de Gestión Ambiental - ITS Sucre**, por tal razón pido autorización para implementar el **laboratorio virtual Labster** dentro del currículo académico de la asignatura de microbiología general de los segundos semestres de la jornada nocturna, la adquisición de dicha plataforma está costeadada por mi persona. Con esta investigación pretendo fortalecer los procesos de enseñanza - aprendizaje dentro de la carrera para fortalecer el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes.

Sin más que agregar, agradezco su atención y colaboración para llevar a cabo esta investigación.

Saludos Cordiales

Atentamente,



Ing. Lizeth Chela.
DOCENTE DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL.
SUCRE INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
Campus Norte | Av. 10 de Agosto N26-27 y Luis Mosquera Narváez
Campus Sur | Av. Teodoro Gómez de la Torre S14-72 y Joaquín Gutiérrez
Tel: 022547356 / 022910513
Sitio web: www.tecnologicosucro.edu.ec

<https://twitter.com/ITSSucroEc>

Zona de los archivos adjuntos

Alexandra Erazo <aerazo@tecnologicosucro.edu.ec>
Para: Lizeth Geovanna Chela Chugchilán <lchela@tecnologicosucro.edu.ec>

8 de junio de 2021, 15:01

Estimada Lizeth, autorizo que se ponga en práctica lo planteado dentro de su proceso de titulación de la maestría, solicito de la manera más comedida se entregue a coordinación la evidencia de haber implementado esa plataforma para realizar una retroalimentación con estudiantes y docentes y de esta manera fortalecer el proceso de aprendizaje. Deseándole muchos éxitos en la ejecución del proyecto me despido.
Saludos cordiales



Alexandra Erazo G.
COORDINADORA DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL.
SUCRE INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&as=188&view=pt&search=all&permthid=thread-a%3A2091289124956328350&siml=msg-a%3A380968246> ... 1/2



Anexo 3 Pretest y Postest

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Objetivo: Evaluar los conocimientos con los que inician los estudiantes

Recursos: Computadora con acceso a internet

Instrucciones: Usted tendrá 20 preguntas objetivas, tendrá un tiempo estimado de 30 minutos para responder las preguntas.

1. Los siguientes microorganismos son considerados células, excepto:

- a) Eucariota
- b) Procariota
- c) Virus
- d) Protozoarios

2. ¿Qué estructura permite la movilidad de los microorganismos?

- a) Flagelo
- b) Fimbria
- c) Cuerpos de inclusión
- d) Pilis

3. ¿Como se denominan los microorganismos que tienen morfología parecida a un bastón?

- a) Vibrio
- b) Bacilo
- c) Espiroqueta
- d) Coco

4. Permite a la célula mantenerse a flote en medios acuáticos:

- a) Vacuola de gas
- b) Plásmido
- c) Capsula
- d) Pared celular

5. Las levaduras que tipo de morfología presentan:

- a) Cocos
- b) Bacilo
- c) Vibrio
- d) Espiroqueta



6. ¿Cuál es la principal función de la pared celular?

- a) Proporciona una estructura y protege a las bacterias de la presión osmótica.
- b) Permite el paso y salida de sustancias.
- c) Conservar energía
- d) Conservar nutrientes para el metabolismo celular.

7. ¿Por qué los cuerpos de inclusión ayudan a la supervivencia de las bacterias?

- a) Contienen ADN necesario para que las bacterias sobrevivan.
- b) Contienen proteínas necesarias para que las bacterias sobrevivan.
- c) Contienen nutrientes necesarios para que las bacterias sobrevivan.
- d) Contienen ribosomas necesarios para que las bacterias sobrevivan.

8. La célula eucariota y procariota se diferencian por la presencia de orgánulos especializados, ¿Cuáles forman parte de la estructura celular eucariota?

- a) Aparato de Golgi, ribosoma 80S, núcleo
- b) Retículo endoplasmático, ribosoma 70S, nucleolo
- c) Lisosomas, vacuola de gas, ribosoma
- d) Mesosoma, aparato de Golgi, nucleolo

9. La membrana plasmática tiene como función principal:

- a) Controlar el ingreso y salida de sustancias a la célula
- b) Contiene los cuerpos de inclusión
- c) Proveer patogenicidad a la célula
- d) Proteger a la célula del medio exterior

10. Es un líquido gelatinoso por agua, sales y diversas moléculas orgánicas que contiene orgánulos intracelulares:

- a) Citoplasma
- b) Membrana Plasmática
- c) Pared celular
- d) Capsula

11. ¿Qué significa HEPA en filtro HEPA?

- a) Aire de partículas de alta eficiencia
- b) Aire de partículas de alta energía
- c) Paso de aire de alta eficiencia
- d) Detención de partículas de alta energía



12. ¿Cuál de estos factores se aplica al modo Clase III?

- a) El modo Clase III proporciona una barrera física entre el usuario y los microbios
- b) El modo Clase III no implica el uso de guantelete
- c) El modo Clase III brinda protección al usuario, pero no al organismo
- d) El modo Clase III sopla aire estéril sobre el espacio de trabajo y más allá de la apertura frontal

13. ¿Con qué se deben limpiar todas las superficies de trabajo al final de cada jornada laboral?

- a) 5% Hipoclorito
- b) Solo agua
- c) Agua y jabón
- d) Etanol

14. Los diferentes equipos de protección personal se colocan y retiran en un área específica. ¿Cuál de estas afirmaciones es correcta?

- a) Los cubre zapatos se ponen en la antesala y se quitan en el laboratorio
- b) Todos los equipos de protección personal se colocan y retiran en la antesala.
- c) Las batas de laboratorio se colocan en la antesala y se quitan en el laboratorio
- d) Los guantes se ponen y se quitan en la antesala

15. Al fumigar el laboratorio, se lleva a cabo los siguientes procesos, excepto:

- a) Las puertas del refrigerador y del congelador deben limpiarse y abrirse
- b) Las latas descartadas que contengan desechos deben esterilizarse en autoclave
- c) Los guanteletes deben retirarse de los puertos de los guantes
- d) Las incubadoras deben apagarse y abrirse

16. La llama del mechero de bunsen mata todos los microbios y esteriliza el bucle de alambre. ¿Porque es esto importante en la manipulación de muestras biológicas?

- a) Para evitar la contaminación
- b) La salmonela se puede encontrar en todas partes
- c) Para reducir la propagación de la resistencia a los antibióticos
- d) Todas las respuestas son correctas



17. ¿Dónde se deben colocar las tapas al abrir un recipiente durante un procedimiento aséptico?

- a) En tus manos en el campo estéril
- b) En cualquier lugar de la superficie de trabajo
- c) En el contenedor de bioseguridad, todos los artículos deben usarse solo una vez
- d) En la superficie de trabajo en el campo estéril

18. Si los guantes de seguridad se rompen y entra en contacto con una muestra bacteriana, ¿Qué acción debería realizar?

- a) Lavarse las manos
- b) Ir a almorzar
- c) Quitarse las gafas de seguridad
- d) Volver a encender el mechero Bunsen

19. ¿Qué factor mejora al agregar aceite de inmersión cuando se usa el lente objetivo de 100X100?

- a) Resolución
- b) Transparencia
- c) Contraste
- d) Ampliación

20. Al esterilizar el material de laboratorio en la autoclave. ¿cuál es el rango de calor severo empleado en la esterilización?

- a) 110-121 °C
- b) 89-97 °C
- c) 65-73 °C
- d) 53-62 °C

RESPONSABILIDADES			
TIPO	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA
ELABORADO	Ing. Lizeth Chela	DOCENTE DE LA ASIGNATURA	
REVISADO	Mg. Katherine Guzmán	DOCENTE – COORDINADOR ASIGNATURA	
APROBADO	Mg. Alexandra Erazo	COORDINADOR DE CARRERA	



Anexo 4 Guía Práctica

1. Tema

Tipos y Estructuras celulares

2. Objetivos

Describir la morfología, estructura y función general de los tipos de células

Diferenciar las estructuras celulares de célula eucariota y procariota.

3. Marco teórico

Las células se dividen en dos categorías principales: células procariotas y células eucariotas. Las células procariotas abarcan los organismos unicelulares: las bacterias y las arqueas. Las células animales, las células vegetales, los protistas y los hongos son eucariotas. Los virus no se incluyen en estas categorías, puesto que no son organismos vivos independientes, sino que dependen de células vivas, que actúan como huéspedes, para reproducirse.

La estructura común a todas las células comprende la membrana plasmática, el citoplasma y el material genético o ADN.

Membrana plasmática: constituida por una bicapa lipídica en la que están englobadas ciertas proteínas. Los lípidos hacen de barrera aislante entre el medio acuoso interno y el medio acuoso externo.

El citoplasma: abarca el medio líquido, o citosol, y el morfoplasma (nombre que recibe una serie de estructuras denominadas orgánulos celulares).

El material genético: constituido por una o varias moléculas de ADN. Según esté o no rodeado por una membrana, formando el núcleo, se diferencian dos tipos de células: las procariotas (sin núcleo) y las eucariotas (con núcleo).

Las células eucariotas, además de la estructura básica de la célula (membrana, citoplasma y material genético) presentan una serie de estructuras fundamentales para sus funciones vitales.

El sistema endomembranoso: es el conjunto de estructuras membranosas (orgánulos) intercomunicadas que pueden ocupar casi la totalidad del citoplasma.



Orgánulos transductores de energía: son las mitocondrias y los cloroplastos. Su función es la producción de energía a partir de la oxidación de la materia orgánica (mitocondrias) o de energía luminosa (cloroplastos).

Estructuras carentes de membranas: están también en el citoplasma y son los ribosomas, cuya función es sintetizar proteínas; y el citoesqueleto, que da dureza, elasticidad y forma a las células, además de permitir el movimiento de las moléculas y orgánulos en el citoplasma.

El núcleo: mantiene protegido al material genético y permite que las funciones de transcripción y traducción se produzcan de modo independiente en el espacio y en el tiempo.

En el exterior de la membrana plasmática de la célula procariota se encuentra la pared celular, que protege a la célula de los cambios externos. El interior celular es mucho más sencillo que en las eucariotas; en el citoplasma se encuentran los ribosomas, prácticamente con la misma función y estructura que las eucariotas, pero con un coeficiente de sedimentación menor. También se encuentran los mesosomas, que son invaginaciones de la membrana. No hay, por tanto, citoesqueleto ni sistema endomembranoso. El material genético es una molécula de ADN circular que está condensada en una región denominada nucleoide. No está dentro de un núcleo con membrana y no se distinguen nucleolos.

4. Trabajo preparatorio

- Tomar muestras para observar los tipos celulares (agua, vegetales y saliva)
- Colocarse los EPP antes de ingresar al laboratorio

5. Equipo y materiales

- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Asa microbiológica
- Mechero de bunsen
- Microscopio
- Isotopos



- Agua destilada
- Azul de metileno
- Lugol

6. Procedimiento

Observación y preparación del material vegetal: Células de la cebolla.

- Cortar una cebolla en 4 pedazos iguales.
- Separar de un catafilo la epidermis y poner sobre el portaobjetos.
- Añada una gota de agua.
- Observe la preparación con el objeto de menor aumento.
- Observe un grupo de células con el lente de mayor aumento y dibuje las siguientes estructuras: Pared celular, membrana celular, núcleo, citoplasma.

Observación de células humanas: Células epiteliales de la boca.

- Para desprender estas células se hace un raspado suave de la mucosa con un isotopo estéril.
- Se coloca la muestra sobre una gota de azul de metileno.
- Observe y dibuje las estructuras celulares. Membrana celular, núcleo, citoplasma.

Observación de células de levadura

- Disuelva algo de levadura seca en agua.
- Colocar la suspensión sobre la lámina portaobjetos.
- Observe con el lente de menor aumento y luego con el de mayor aumento.
- Haga otra preparación y agregue una gota de lugol, observe y haga esquemas

Observación de microorganismos (protozoarios) de aguas estancadas

- Se realiza a partir de aguas estancadas, donde hay abundancia de este tipo de microorganismos unicelulares. Mediante una cuidadosa manipulación del condensador y el diafragma obtenga la mejor iluminación para ese tipo de microorganismo.



- Deposite una gota de lugol en el borde de la preparación y espere a que el colorante se difunda y observe con el lente de menor aumento, posteriormente, pase a la lente de mayor aumento (tenga en cuenta agregarle aceite de inmersión a la preparación).
- Realice un dibujo de los diferentes tipos de microorganismos observados. Identifique si estos son móviles o no.

Retroalimentación

1. ¿Cuáles son las principales funciones de las estructuras celulares de la célula procariota y eucariota?
2. ¿Cuáles son los tipos de morfología de la célula procariota?, Cite ejemplos de cada uno.
3. ¿Por qué las células procariotas pueden sobrevivir a condiciones extremas?
4. ¿Cuál es la razón del descubrimiento de nuevos microorganismos en la última década?

Nota: El cuestionario de retroalimentación se lo entregará de forma asincrónica, con fecha máxima de entrega.

RESPONSABILIDADES			
TIPO	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA
ELABORADO	Chela Chugchilán Lizeth Geovanna	DOCENTE DE LA ASIGNATURA	
REVISADO	Guzmán Arizaga Katherine	DOCENTE – COORDINADOR ASIGNATURA	
Aprobado	Erazo Guzmán Alexandra	COORDINADOR DE CARRERA	



Anexo 5 Encuesta de percepción de los estudiantes al integrar LABSTER

18/3/22 3:18

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

Objetivo: Recopilar información de la investigación "La integración del laboratorio virtual LABSTER como estrategia metodológica en el proceso de aprendizaje de la asignatura de microbiología" .

Recurso: Computadora o celular con acceso a internet

Instrucción: Hay 12 preguntas, en la cual debe escoger una sola alternativa, conforme a su nivel de acuerdo. El tiempo estimado para responder la encuesta es de 10 minutos.

***Obligatorio**

1. Sexo

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino

2. Edad

3. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	NI en acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
El laboratorio virtual LABSTER permite realizar (reproducir) eficientemente las prácticas propuestas en clase.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La simulación de las prácticas en LABSTER ayudó a comprender de mejor manera los contenidos establecidos en el sílabo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La integración del laboratorio virtual ayudó a comprender la seguridad en el manejo y manipulación de materiales o reactivos del laboratorio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La incorporación del laboratorio virtual le permitió comprender los procesos que se realizan en el manejo de agentes biológicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La integración del laboratorio virtual LABSTER hizo que su aprendizaje sea más eficiente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se evidencia una planificación en la integración del laboratorio virtual por parte de la docente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La integración del laboratorio virtual permitió cumplir con los objetivos de la asignatura de microbiología.

La integración del laboratorio virtual fue una forma adecuada de enseñar (metodología) la asignatura de microbiología.

La integración del laboratorio virtual LABSTER es una técnica didáctica atractiva en el aprendizaje de la microbiología.

La integración del laboratorio virtual le permitió mejorar la comunicación entre docente-alumno.

El uso del laboratorio virtual está disponible para trabajar fuera de clases sincrónicas.

El laboratorio virtual le ayudó a retroalimentar el aprendizaje de la asignatura de microbiología.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google