

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

ESCUELA DE POSGRADO



T E S I S

**Influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en
estudiantes del programa de formación docente de Biología y
Química UNDAC. Pasco, Perú**

Para optar el grado académico de Maestro en:

Docencia en el Nivel Superior

Autor:

Bach. Dianytza Patricia ZACARIAS ANDRES

Asesor:

Mg. Wilfredo Florencio ROJAS RIVERA

Cerro de Pasco - Perú - 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

ESCUELA DE POSGRADO



T E S I S

**Influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en
estudiantes del programa de formación docente de Biología y
Química UNDAC. Pasco, Perú**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Tito Armando RIVERA ESPINOZA
PRESIDENTE

Dra. Elsa Carmen MUÑOZ ROMERO
MIEMBRO

Mg. Antonio Edmundo YANCAN CAMAHUALI
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Escuela de Posgrado
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 049-2025- DI-EPG-UNDAC

La Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:
Dianytza Patricia ZACARIAS ANDRES

Escuela de Posgrado:
DOCENCIA EN EL NIVEL SUPERIOR

Tipo de trabajo:
TESIS

TÍTULO DEL TRABAJO:

“INFLUENCIA DEL LABORATORIO VIRTUAL SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA CÉLULA EN ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DOCENTE DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA UNDAC. PASCO, PERÚ”

ASESOR (A): Mg. Wilfredo Florencio ROJAS RIVERA

Índice de Similitud:
14%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 09 de mayo del 2025



Firmado digitalmente por BALDEON
DIEGO Jheysen Luis FAU
20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 12.05.2025 08:23:28 -05:00

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Dr. Jheysen Luis BALDEON DIEGO
DIRECTOR

DEDICATORIA

A mi madre, por su apoyo
incondicional a lo largo de mi vida,
sus palabras de aliento estarán
presentes siempre en mí.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más sincero
agradecimiento a mi hermana Obstetra
Claritza Zacarias Andrés por su
invaluable apoyo y por esta razón el más
grande aliciente para el cumplimiento de
mis objetivos los cuales de llenan de
alegría y orgullo.

RESUMEN

Cuando se usa en las prácticas el laboratorio virtual se produce una influencia significativa sobre los aprendizajes cognitivos, procedimentales, tecnológicos y actitudinales de los estudiantes universitarios referido a la célula, estructura y funciones. Es así que el objetivo del estudio fue estimar el nivel de la mencionada influencia sobre el desarrollo de las competencias de los educandos del programa de formación docente de biología y química. Facultad de ciencias de la educación; Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión". Ubicado geográficamente en el distrito de Yanacancha, provincia de Pasco, región de Pasco – Perú. Se ve el enfoque mixto cuantitativo y cualitativo que configura la metodología del estudio. Una primera parte toma en cuenta el modelo hipotético deductivo cuyo procesamiento se realiza con la estadística descriptiva, y el producto viene a ser las tablas de frecuencia. En cambio, en la segunda parte, destaca lo cualitativo que se expresa en las descripciones recogidas por la lista de chequeo, todas ensambladas mediante la triangulación sucesiva. Asimismo, se ha trabajado con una muestra de 15 personas que conformaron el grupo focal, estudiantes del VI semestre correspondiente a 2024-A. Ahora, el diseño correspondió a un tipo cuasi experimental, centrándose en la variación de la media aritmética de la variable dependiente, aprendizaje de la célula y la variable independiente uso del laboratorio virtual de citología y genética.

En efecto, se ha comprobado estadística y hermenéuticamente que el uso del laboratorio virtual influye en el logro de aprendizajes de la célula. Por ejemplos: las competencias cognitivas ascienden de las medias 1,6000 a 3,3333; las procedimentales de indagación de 1,5333 a 3,2000; las tecnológicas de 1,4667 a 2,93333; No obstante, las actitudinales – socioemocionales descienden de 1,27988 a 0,97590. Hecho que sugiere que la educación científica subestima la dimensión actitudinal-emocional.

Palabras claves: Laboratorio virtual, desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales de indagación, tecnológicas, y actitudinales – socioemocionales.

ABSTRACT

When the virtual laboratory is used in practices, there is a significant influence on the cognitive, procedural, technological and attitudinal learning of university students regarding the cell, structure and functions. Thus, the objective of the study was to estimate the level of the aforementioned influence on the development of the competencies of the students of the biology and chemistry teacher training program. Faculty of educational sciences; Daniel Alcides Carrión National University". Geographically located in the district of Yanacancha, province of Pasco, Pasco region - Peru. The mixed quantitative and qualitative approach that configures the methodology of the study is seen. A first part takes into account the hypothetical deductive model whose processing is carried out with descriptive statistics, and the product becomes the frequency tables. On the other hand, in the second part, the qualitative aspect that is expressed in the descriptions collected by the checklist stands out, all assembled through successive triangulation. Likewise, we have worked with a sample of 15 people who made up the focus group, students of the VI semester corresponding to 2024-A. Now, the design corresponded to a quasi-experimental type, focusing on the variation of the arithmetic mean of the dependent variable, cell learning, and the independent variable, use of the virtual cytology and genetics laboratory.

Indeed, it has been statistically and hermeneutically proven that the use of the virtual laboratory influences the achievement of cell learning. For example: cognitive skills rise from the averages of 1.6000 to 3.3333; the procedural investigations from 1.5333 to 3.2000; technological ones from 1.4667 to 2.93333; However, the attitudinal - socio-emotional ones decrease from 1.27988 to 0.97590. Fact that suggests that scientific education underestimates the attitudinal-emotional dimension.

Keywords: Virtual laboratory, development of cognitive, inquiry procedural, technological, and attitudinal – socio-emotional competencies.

INTRODUCCIÓN

Según investigaciones previas, uno de los desafíos fundamentales en los procesos de formación de los alumnos en recursos de educación científica son la falta o ausencia de laboratorios físicos o presenciales apropiados. El motivo por el cual se recurre a los entornos virtuales en el contexto de la aplicación de la inteligencia artificial, que en esencia son programas informáticos, también conocidos como software, destinados a objetivos educativos, es decir, los indicadores de aprendizaje vinculados, por ejemplo, con el fortalecimiento y desarrollo de habilidades de indagación como, 1) Formulación de preguntas e hipótesis; 2) construcción de investigación utilizando diseños experimentales; 3) recolección y análisis de datos; 4) elaboración de conclusiones basados en evidencias, los mismos que señalan requisitos del quehacer de las ciencias de la vida en éste caso (Campos Mera & Benarroch Benarroch, 2024).

Los laboratorios virtuales de biología que desarrollan el asunto de la célula, estructura y funciones efectúan simulaciones de destrezas en forma efectiva y segura equiparables a las práctica de laboratorios presenciales. Por supuesto, esta propuesta de implementar plataformas virtuales son parte cardinales de los línea de trabajo pedagógico actualizado y a la vez, promueven los procesos de transformación digital inmersos en el quehacer de la educación científica. Dichas tecnologías son herramientas que acentúan la interrelación entre los sujetos del currículo educativo como docentes, estudiantes y los ecosistemas sociales (Ciencia y Tecnología., 2024).

En la sección metodológica del estudio se detalla que se ha aplicado el método mixto cuantitativo y cualitativo en forma complementaria integrado por medio de las procesos interpretativos de triangulaciones sucesivas. Para los procesos de recolección de datos se ejecutaron dos instrumentos: la encuesta para estudiantes sobre el uso del laboratorio virtual en la asignatura de citología y genética y la lista de chequeo de los reportes de prácticas en laboratorio virtual. La muestra representativa lo constituyeron 15 alumnos tipificados como grupo focal, para esta elección se ha considerado la técnica no probabilística. Las dos unidades de observación fueron, el laboratorio virtual y su producto, reportes de informes de

prácticas, y también, de los estudiantes y sus procesos de desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales – socioemocionales. Todo en el marco de la asignatura de citología y genética, unidad didáctica de la célula , estructura y funciones. Eje temático que se encuentra en los planes de estudio del Programa de Formación Docente de Biología y Química de la Facultad de ciencias de la Educación; Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco, Perú.

La experiencia en el uso del laboratorio virtual de parte de los estudiantes, evidencian los siguientes rasgos, aquí, las frecuencias medias manifiestan, que fueron excelentes la calidad de los contenidos (3,1333), la didáctica (2,8667), formato y diseño (2,6000). En otras palabras, la cuestión pedagógica se ha impuesto sobre los tecnológicos que fueron escasamente optimas como, la portabilidad (1,7333), software de aplicación (1,6667), y dispositivo de interacción (1,2667). Ahora bien, los logros de aprendizajes focalizados en el desarrollo de competencias y capacidades cognitivas. los promedios de las frecuencias medias evidencian (2,4666); las procedimentales de indagación (2,3333); las tecnológicas (2,0889); y las actitudinales – socioemocionales (2,0444). Y la comprobación de hipótesis indicaron, que los niveles de aprendizajes fueron significativos. Por ejemplos, las habilidades cognitivas ascendieron (De 1,6000 a 3,3333); las procedimentales de indagación (de 1,5333 a 3,2000); las tecnológicas (de 1,4667 a 2,93333); Con contradicción de las actitudinales – socioemocionales que descendieron (de 1,27988 a 0,97590).

La experiencia en el uso del laboratorio virtual de parte de los estudiantes, evidencian los siguientes rasgos, aquí, las frecuencias medias manifiestan, que fueron excelentes la calidad de los contenidos (3,1333), la didáctica (2,8667), formato y diseño (2,6000). En otras palabras, la cuestión pedagógica se ha impuesto sobre los tecnológicos que fueron escasamente optimas como, la portabilidad (1,7333), software de aplicación (1,6667), y dispositivo de interacción (1,2667). Ahora bien, los logros de aprendizajes focalizados en el desarrollo de competencias y capacidades cognitivas. los promedios de las frecuencias medias evidencian (2,4666); las procedimentales de indagación (2,3333); las tecnológicas (2,0889); y las actitudinales – socioemocionales (2,0444). Y la comprobación de hipótesis

indicaron, que los niveles de aprendizajes fueron emblemáticos. Por ejemplos, las habilidades cognitivas ascendieron (1,6000 a 3,3333); las procedimentales de indagación (1,5333 a 3,2000); las tecnológicas (1,4667 a 2,93333); Con contradicción de las actitudinales – socioemocionales que descendieron (1,27988 a 0,97590).

El informe se organiza en cuatro capítulos principales: un resumen, un índice, una introducción y dos partes. La primera parte cubre aspectos teóricos, incluyendo el problema de investigación, el marco teórico y la metodología. La segunda parte presenta el trabajo de campo, incluyendo los resultados y la discusión. El informe concluye con las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

La autora.

INDICE

Página.

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	
INDICE DE TABLAS	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	3
1.3.	Formulación del problema	3
1.3.1.	Problema general	3
1.3.2.	Problemas específicos.....	3
1.4.	Formulación de objetivos.....	4
1.4.1.	Objetivo general.....	4
1.4.2.	Objetivos específicos	4
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	7
2.2.	Bases teóricas – científicas	12
2.2.1.	Los laboratorios virtuales	12
2.2.2.	Transformación digital en la formación docente	13
2.2.3.	Laboratorio virtual y la complejidad del aprendizaje de la biología celular.....	15
2.2.4.	Aprendizaje de la asignatura de citología y genética.....	17
2.3.	Definición de términos básicos	19
2.4.	Formulación de hipótesis.....	25
2.4.1.	Hipótesis general	25
2.4.2.	Hipótesis específicas	25
2.5.	Identificación de variables	25
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	26

CAPITULO III
METODOLOGIA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	27
3.2.	Nivel de investigación.....	27
3.3.	Métodos de investigación	28
3.4.	Diseño de investigación.....	28
3.5.	Población y muestra.....	29
3.6.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	29
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	29
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	31
3.9.	Tratamiento estadístico	32
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	32

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	33
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	34
4.3.	Prueba de hipótesis.....	50
4.4.	Discusión de resultados.	52

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1. Dispositivo de interacción.....	34
Tabla 2. Dispositivo de transmisión de información.....	35
Tabla 3. Software de aplicación.	35
Tabla 4. Interactividad.....	36
Tabla 5. Operabilidad.....	36
Tabla 6. Portabilidad	37
Tabla 7. Adaptabilidad.	38
Tabla 8. Formato y diseño.	38
Tabla 9. Calidad didáctica.....	39
Tabla 10. Calidad de contenidos.....	39
Tabla 11. Capacidad de generar conocimientos.	40
Tabla 12. Diseño para evaluación de aprendizajes.....	41
Tabla 13. Competencias y capacidades cognitivas.....	42
Tabla 14. Competencias y capacidades procedimentales de indagación.....	43
Tabla 15. Competencias y capacidades tecnológicas.....	44
Tabla 16. Competencias y capacidades actitudinales-socioemocionales.....	45
Tabla 17. Uso de laboratorio virtual de parte de los estudiantes en la asignatura de citología y genética/ La célula, estructura y funciones.	46
Tabla 18. Logros de aprendizaje de la célula, estructura y funciones.....	48

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

Según sus políticas de desarrollo la Unesco apoya la utilización de los laboratorios virtuales para mejorar las oportunidades educativas es así que afirma, “las tecnologías digitales se han convertido en una necesidad social para garantizar la educación como un derecho humano básico, especialmente en un mundo que debe rebatir la crisis y conflictos cada vez más frecuentes” (Unesco, 2024). Ahora, en lo tocante a la formación de profesorado de educación científica sostiene, en materia de transformación digital destaca la necesidad de integrar tecnologías digitales en la educación como un medio para fortalecer las competencias y capacidades tecnológicas en todos los educadores tengan acceso a recursos y oportunidades modernas de aprendizaje. Otra premisa importante, los formadores de formadores cumplen un papel determinante en los procesos de adaptación y recuperación de la educación que juega un papel primordial en la adaptación y recuperación de la educación, siendo clave para el desarrollo educativo en un contexto digital. Y en la expectativa institucional de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco, Perú, la formación docente especializado en biología y química, plantea de los siguientes rasgos del perfil de egreso en cuatro horizontes. La primera, comprensión

e interpretación de las teorías y conceptos de las disciplinas de las ciencias de la vida; Segundo, el dominio de las metodologías y tecnologías, especialmente urgen la transformación digital; tercero, manejo de la investigación educativa aplicada a la educación científica y cuarto el acompañamiento pedagógico a los maestros. Entonces urge la formación en las pericias de las herramientas tecnológicas como son los casos de los laboratorios virtuales e inteligencia artificial. Todo lo mencionado esta alineado al patrón curricular sistémico con enfoque en las competencias tanto cognitivas, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales - socioemocionales.

Teniendo como fundamentos causales los bajos niveles de aprendizaje de los conocimientos de la citología y genética se busca nuevas estrategias pedagógicas y tecnológicas para el evento de estudio se ha optado los laboratorios virtuales, específicamente el uso de las plataformas Phet, Biotutor y edutekalab virtuales y otros que son herramientas interactivas que permite a los estudiantes indagar las teorías, concepciones y actitudes tocante a la biología, incluyendo la célula. Los simuladores ofrecen un escenario intuitivo donde los educandos pueden experimentar con diferentes componentes, por citar los acasos, de los canales de la membrana, y observar el movimiento de partículas e iones, lo que facilita un entendimiento más profundo de los procesos celulares y otros tópicos temáticos relacionados (Cardona Cuervo, 2018).

Por otra parte, la formación de los docentes de las ciencias biológicas y químicas no desarrollan adecuadamente las competencias y capacidades de orden cognitivo, no comprenden los conceptos cardinales, asimismo, hay dificultades en formación indagativa por la falta de laboratorios y equipos en el contexto presencial, la infraestructura es muy limitada. Hechos que igualmente repercuten en los indicadores de formación investigativa como, la formulación inconveniente de preguntas e hipótesis; diseños y experimentos no coherentes con los objetivos y propósitos de las investigaciones; pobreza en el análisis de datos y argumentación;

escasa formulación óptima de conclusiones y recomendaciones. Otra limitante crucial, ausencia de comunicaciones de resultados por medio de artículos científicos. Dicha tendencia descrita, se repite cuando se trata de conocimientos, habilidades y destrezas tecnológicas y actitudinales – socioemocionales. Este último es subestimada en la práctica de las diversas disciplinas de las disertaciones naturales. Efectivamente, la gestión de las emociones no está presente en los programas curriculares y sílabos de asignaturas de matemática, química, biología, anatomía y fisiología humana, bioquímica, genética y otros relacionados a las TICs. No obstante, ha cobrado importancia con el ascenso de la psicología positiva, la inteligencia emocional y las inteligencias múltiples. En esta misma línea de convicción Raquel Ortiz defiende “el interés por la educación y la inteligencia emocional ha aumentado en los últimos años, tanto en el ámbito científico como en la población general, especialmente a raíz de la publicación del libro de Daniel Goleman titulado Inteligencia Emocional” (Ortiz López, 2017, p. 8)

1.2. Delimitación de la investigación

El estudio se enmarca espacialmente en los estudiantes del programa de formación docente de biología y química”. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión; Facultad de Ciencias de la Educación; Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria. Ubicado geográficamente en el Distrito de Yanacancha. Provincia de Pasco, Región Pasco, País Perú. Ahora bien, respecto al ámbito temporal, se considerará los primeros cinco meses, 01 de abril a 30 de julio 2024.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el nivel de influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química” UNDAC? Pasco, Perú”

1.3.2. Problemas específicos

a) ¿Cuáles son las características del uso del laboratorio virtual?

- b) ¿Cuáles son las características de los logros de aprendizaje de la célula utilizando el laboratorio virtual?
- c) ¿Cuáles son las competencias y capacidades logrados concernientes a los aprendizajes cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicos y actitudinales?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Establecer el nivel de influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química. UNDAC. Pasco, Perú”

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Explicar las características del uso del laboratorio virtual.
- b) Explicar el logro de aprendizajes de la célula utilizando el laboratorio virtual.
- c) Explicar el desarrollo de capacidades logrados concernientes a los aprendizajes cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicos y actitudinales.

1.5. Justificación de la investigación

El estudio brindará luces respecto a la validación educativa de los laboratorios virtuales en época de la pandemia que vive el mundo. Como sostiene Cherlys Infante Jiménez, entre las conveniencias del empleo de los laboratorios virtuales en el proceso enseñanza-aprendizaje están la gama metodológica, la moderación y el fácil acceso a las aplicaciones informáticas, una atractiva primicia de espacios, la perspectiva de contar con nuevos ambientes y situaciones de experiencias educativas, así como la optimización de ingresos y costos (Infante Jimenez, 2014).

Específicamente, se pretende evaluar los logros de aprendizaje de la ciencia y tecnología adquiridos mediante la utilización de laboratorios virtuales de biología y química de los estudiantes de formación docente especializado. Todo, en el ámbito

de la propuesta curricular por competencias que están establecidas en las universidades peruanas.

1.6. Limitaciones de la investigación

La pesquisa evidencia algunas restricciones significativas respecto al uso del laboratorio virtual con fines de aprendizajes cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicos y actitudinales – socioemocionales. Uno de los principales desafíos es el costo económico de los equipos y la falta de acceso a tecnología adecuada, lo cual puede limitar seriamente la capacidad de los estudiantes para interactuar plenamente con los recursos virtuales, especialmente en contextos de escasos recursos. Esto puede crear una brecha digital y de oportunidades educativas entre quienes tienen acceso a estas tecnologías y quienes no.

Además, la enseñanza a distancia a veces puede no lograr el mismo nivel de compromiso y práctica que los laboratorios físicos, donde los estudiantes pueden tener una experiencia más tangible y enriquecedora. En un entorno virtual, puede ser más difícil captar la atención y motivación de los estudiantes, y pueden tener dificultades para entender conceptos complejos de la célula, estructura y funciones a nivel microscópico sin la experiencia vivida en un laboratorio real. Esto puede afectar el desarrollo de habilidades prácticas y la capacidad de los estudiantes para aplicar lo aprendido en situaciones reales.

Asimismo, la falta de interacción presencial y de retroalimentación inmediata puede limitar el aprendizaje socioemocional y la adquisición de competencias colaborativas y de trabajo en equipo, que suelen ser fundamentales en el ámbito científico y tecnológico. Es importante que las instituciones educativas diseñen estrategias efectivas para fomentar la interacción, la comunicación y el trabajo en grupo en entornos virtuales, a fin de compensar estas limitaciones.

En consecuencia, si bien los laboratorios virtuales ofrecen importantes oportunidades de aprendizaje, es necesario abordar los desafíos relacionados con el acceso a la tecnología, la motivación y el compromiso de los estudiantes, y el

desarrollo de habilidades prácticas y socioemocionales, para que estas herramientas puedan cumplir su potencial y brindar una educación de calidad en ciencia y tecnología.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Internacionales

UOC Universitat Oberta de Catalunya. (19 de julio de 2023). Innotedec Innovaciones y Tendencias en la Digitalización de la Educación. Obtenido de Laboratorios virtuales y simulaciones: <https://blogs.uoc.edu/educacion-digital/tendencias/laboratorios-virtuales-y-simulaciones/>

El estudio nos ilustra respecto a las características básicas de los laboratorios virtuales y lo define como “una simulación de una amplia variedad de situaciones en un ambiente interactivo, comparable con la realidad. Los simuladores permiten trabajar contenidos prácticos sirviendo de apoyo y soporte al profesorado, al mismo tiempo promueva emociones positivas” (UOC Universitat Oberta de Catalunya, 2023). Ejemplos: la motivación, la curiosidad, ganas de aprender, la gratitud, alegría y otros.

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, 10(18), 9 - 22. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i18.454

El mencionado tratado se ha considerado debido a que presenta una descripción minuciosa de la dimensión tecnológica de los laboratorios virtuales. Dicho estudio afirma: "El uso de laboratorios de redes, arquitectura de procesadoras,

sistemas operativos, bases de antecedentes, ingeniería de programa, mecatrónica, etcétera" (Saldivar-colado, 2019). Efectivamente, estos son aspectos relevantes que configuran los programas informáticos dedicados a las prácticas de laboratorio, con el fin de promover el acierto de aprendizajes en las áreas de ciencia y tecnología. En sumario, todo laboratorio virtual, como en el caso de biología y química, es un software.

Martínez, Geovanny A., & Jiménez, Noe. (2020). Análisis del uso de las aulas virtuales en la Universidad de Cundinamarca, Colombia. *Formación universitaria*, 13(4),8192. <https://dx.doi.org/10.4067/S071850062020000400081>

Dicho estudio se caracteriza por detallar los conceptos adecuados de las aulas virtuales. Los autores afirman que "Las aulas virtuales se configuran en escenarios de innovación educativa caracterizados por su flexibilidad, integralidad, versatilidad, potencialidad y diversidad, en los que el docente gestiona contenido, comparte información, utiliza recursos pedagógicos" (Martínez y Jiménez, 2020). Esto permite que las aulas virtuales fortalezcan y desarrollen competencias y habilidades en los participantes, con el fin de alcanzar los estándares de aprendizaje propuestos por el Ministerio de Educación del Perú.

Además, las aulas virtuales ofrecen una experiencia de aprendizaje más personalizada y adaptada a las necesidades de cada estudiante. Al utilizar herramientas tecnológicas como videoconferencias, foros de discusión y recursos multimedia, los docentes pueden brindar un acompañamiento más cercano y seguir el progreso de cada alumno de manera individualizada. Esto favorece la participación activa de los estudiantes, quienes pueden interactuar con sus compañeros y el profesor, realizar trabajos colaborativos y recibir retroalimentación oportuna.

Asimismo, las aulas virtuales permiten una mayor flexibilidad horaria, ya que los estudiantes pueden acceder a los materiales y actividades en el momento que mejor se adapte a sus necesidades y disponibilidad. Esto facilita la conciliación entre

los estudios y otras responsabilidades, como el trabajo o la vida familiar, lo que contribuye a una mayor inclusión y acceso a la educación.

En resumen, las aulas virtuales se presentan como un escenario de innovación educativa que potencia el desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes, al tiempo que brinda una experiencia de aprendizaje más personalizada, flexible y adaptada a las necesidades de cada participante.

Carhuaricra Meza, JC (2019) Analítica del aprendizaje del Curso Virtual: Formación de tutores en el enfoque de gestión para resultados en el desarrollo de los gobiernos sub-nacionales. 4° Edición. 2012 - 2013. INDES-BID. Estudio de caso. UNED- Universidad Nacional de Educación a Distancia de España. Obtenido de <http://formacionib.org/congreso-entorno-digital/actas.html>

La experiencia educativa descrita en el texto se llevó a cabo en entornos virtuales con profesionales de diversos campos dedicados a la gestión para Resultados en el Desarrollo en Municipios y Gobiernos Regionales de América Latina y el Caribe. Desde una perspectiva pedagógica, este trabajo representa un aporte significativo, ya que se enfoca en el diseño curricular del curso virtual desarrollado sobre la plataforma Moodle.

Así también, el estudio detalla minuciosamente los diferentes elementos que conforman este proceso, incluyendo a los sujetos involucrados, los pasos de planificación, ejecución y evaluación, así como los resultados obtenidos. Todo ello se aborda desde un enfoque sistémico, haciendo uso de las bases científicas y tecnológicas de la analítica de aprendizaje. Como bien se indica, "la intención última de la analítica del aprendizaje es la mejora continua de la práctica educativa" (Carhuaricra Meza, 2019).

Específicamente, el texto identifica seis fases clave de esta experiencia: (1) la descripción y explicación de la plataforma virtual utilizada; (2) el sistema de planificación implementado; (3) los detalles de la ejecución del curso; (4) los procesos

de evaluación aplicados; (5) los niveles de satisfacción de los participantes; y (6) los niveles de aprendizaje alcanzados.

Este abordaje integral y sistemático de la experiencia educativa virtual permite extraer valiosas lecciones y recomendaciones para mejorar la práctica educativa en entornos digitales, especialmente en el contexto de América Latina y el Caribe. Resulta de gran interés conocer cómo se han aplicado las herramientas de analítica de aprendizaje para optimizar los procesos y lograr mejores resultados en este tipo de iniciativas.

Experiencia educativa en entornos virtuales realizada con profesionales de diversos campos dedicados a la gestión para Resultados en el Desarrollo en Municipios y Gobiernos Regionales del ámbito de América Latina y el Caribe.

Reguant-Álvarez, M., Vilà-Baños, R., y Torrado-Fonseca, M. (2018). La relación entre dos variables según la escala de medición con SPSS. REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 11(2), 45–60. <http://doi.org/10.1344/reire2018.11.221733>

Se ha considerado la propuesta estadística, cuyo resumen propone: "Al llevar a cabo algunas investigaciones, puede ser de interés conocer la relación que existe entre dos o más variables, su grado de asociación, el aumento o disminución conjunto o inverso, la influencia de una sobre otra" (Reguant-Alvarez, y otros, 2028) precisamente se ha aplicado el estadígrafo de coeficiente de contingencia para dos variables nominales.

Méndez Estrada, V. H., & Monge Nájera, J. (2010). Efecto de estudiar biología celular con una célula virtual: comparación entre Canadá y Costa Rica, y entre educación presencial y a distancia. Cuadernos de Investigación UNED, 2(1), 85-89. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/5156/515651985007.pdf>

El estudio en mención hace un análisis comparativo respecto al uso del laboratorio virtual en el aprendizaje de la biología celular. Se consideró dos contextos geográficos Canadá y Costa Rica. Aquí las conclusiones relevantes que fueron

tomado en cuenta para consolidar los resultados referidos al desarrollo de las competencias, cognitivas, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales – socioemocionales. “No encontramos diferencias importantes según el país, o la modalidad de enseñanza (presencial o a distancia). El curso virtual Cellule es un excelente material para la enseñanza de la biología celular básica, tanto en países industrializados como en países latinoamericanos” (Méndez Estrada & Monge Nájera, 2010, p. 85).

Nacional

Verastegui Betalleluz, A. V. (2022). Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje por competencias de soluciones químicas en estudiantes de la Universidad Continental 2020. Maestro en Educación con Mención en Educación Superior. Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10372/1/IV_PG_MEMD_ES_TE_Verastegui_Betalleluz_2021.pdf

Dicho tratado tuvo como objetivo determinar la influencia del uso del laboratorio virtual en el aprendizaje por competencias de soluciones químicas en los estudiantes de la asignatura de Química 1 de la Universidad Continental. La propuesta es ilustrativa respecto a su metodología que también nos ha servido de guía para el estudio que se ha realizado. La misma que afirmó, “la metodología corresponde a un diseño de investigación explicativo, con un sub diseño cuasi experimental (...) y como instrumentos de recolección de datos se utilizó el reporte de laboratorio para medir las competencias procedimentales y el Fast test para medir las competencias cognitiva” (Verastegui Betalleluz , 2022, p. XI).

Regional y Local

Mandujano Nolasco, J. (2018). Empleo del aula virtual y niveles de aprendizaje en la Institución Educativa "Daniel Alcides Carrión", Chaupimarca - Pasco. Cerro de Pasco, Perú.: Tesis para Optar el Título Profesional de Licenciado en Educación. Mención: Idiomas Extranjeros: inglés – francés.

El trabajo de investigación se fundamentó en el diseño que se caracteriza por ser descriptivo, exponencial y transversal, con el objetivo de determinar el nivel de asociación entre: aulas virtuales y niveles de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión” (Mandujano Nolasco, 2018) En el presente estudio, se propone aplicar el método cuasi experimental mediante un grupo experimental, con tratamientos múltiples y observaciones previas y posteriores. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis comparativo, alcanzando conclusiones mediante procedimientos estadísticos y de triangulación.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1 Los laboratorios virtuales

Según estudios previos, los laboratorios virtuales son programas informáticos que se utilizan para realizar experimentos a través de simulaciones en un entorno digital. Estos softwares ofrecen a los estudiantes una experiencia formativa de experimentación, que puede llevarse a cabo desde diversos dispositivos tecnológicos, como tablets, computadoras o teléfonos inteligentes. Es más, son recursos tecnológicos virtuales, que plantea situaciones para el aprendizaje cognitivo, procedimental, actitudinal y socioemocional, permiten también, el avance educativo de las instituciones dedicadas a la educación científica (Agudelo Rodriguez, 2022).

Las mencionadas plataformas digitales cuentan con los recursos virtuales necesarios para reproducir fielmente las experiencias de un laboratorio tradicional. De esta manera, los educandos pueden observar fenómenos e imágenes en alta definición de manera segura, rápida y repetitiva, sin los riesgos o limitaciones físicas de un laboratorio real. Más detalles, asimismo, permiten a los estudiantes manipular variables, modificar condiciones y realizar múltiples pruebas, fomentando así un aprendizaje más activo, interactivo y personalizado. Esta versatilidad y flexibilidad en la experimentación virtual facilita la comprensión de conceptos teóricos, el desarrollo de habilidades prácticas y la consolidación del conocimiento científico.

Por otra parte, cataliza positivamente la gestión de la ciencia y tecnología porque son herramientas valiosas para instituciones educativas y centros de investigación, al brindar acceso a equipos e instalaciones de última generación de manera remota y sin restricciones de espacio o tiempo. Esto permite optimizar recursos, ampliar el alcance de las experiencias de laboratorio y democratizar el acceso a la experimentación científica.

En suma, los laboratorios virtuales son un avance tecnológico que ha transformado el aprendizaje y la investigación en diversos campos, al ofrecer oportunidades únicas de exploración, experimentación y desarrollo de competencias científicas en un entorno digital seguro, flexible y escalable.

2.2.2. Transformación digital en la formación docente

La presencia e integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha innovado profundamente los procesos de formación docente en las últimas décadas. Hoy en día, se enfatiza cada vez más la imperiosa necesidad de que los profesores, tanto los actuales como los del futuro, desarrollen un conjunto de competencias fundamentales, entre las que se destacan las pedagógicas, tecnológicas, comunicativas y socioafectivas.

Este nuevo panorama educativo, marcado por la creciente digitalización de los procesos de enseñanza-aprendizaje, impone retos particulares a los docentes que se desempeñan en entornos de educación virtual. Estos profesores deben poseer rasgos distintivos, que van más allá de los requeridos en la educación presencial tradicional. Si bien en la clase presencial hay mayores oportunidades para la creatividad y la interacción en tiempo real entre docente y estudiantes, en el contexto virtual surgen demandas específicas que exigen un dominio particular de la pedagogía y la tecnología (UNESCO, 2023)

El docente virtual debe ser, ante todo, un diseñador experto en la creación de ambientes de aprendizaje enriquecidos por las TIC, y no simplemente un planificador de actividades y recursos. Su creatividad didáctica y su capacidad de adaptarse a las

particularidades del entorno digital se vuelven imperativos. Debe saber integrar de manera eficaz los componentes tecnológicos, pedagógicos y comunicativos, de modo que pueda facilitar procesos de enseñanza-aprendizaje innovadores, flexibles y centrados en el estudiante.

Además, la educación virtual requiere que el docente desarrolle habilidades éticas y socioafectivas que le permitan acompañar y guiar a sus estudiantes de manera personalizada, a pesar de la distancia física. Debe ser capaz de generar vínculos empáticos, motivar a sus alumnos y fomentar su autonomía y autorregulación, aspectos fundamentales en entornos de aprendizaje mediados por la tecnología.

En resumen, la presencia e integración de las TIC en los procesos de formación docente ha dado lugar a una nueva imagen del profesor, cuyo perfil ya no se limita al dominio de contenidos y métodos de enseñanza tradicionales, sino que exige el desarrollo de competencias multidimensionales que le permitan adaptarse y responder eficazmente a los desafíos de la educación del siglo XXI.

En cuanto a una educación de calidad debe incluir no solo la adquisición de conocimientos y habilidades técnicas, sino también el desarrollo del pensamiento crítico y analítico, acompañado de una adecuada gestión de las emociones. Es fundamental que los estudiantes aprendan a procesar la información de manera reflexiva, a cuestionar los supuestos y a buscar soluciones innovadoras a los problemas.

Además, es crucial que la educación se adapte a los avances tecnológicos y los incorpore de manera efectiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Herramientas como plataformas digitales, aplicaciones, simulaciones y realidad virtual pueden enriquecer y dinamizar las experiencias educativas, acercando a los estudiantes a contextos más realistas y significativos.

Por consiguiente, una educación integral que fomente el pensamiento crítico, la gestión emocional y la integración de la tecnología, brindará a los estudiantes las

competencias necesarias para enfrentar los desafíos del siglo XXI y adaptarse a un mundo en constante cambio.

2.2.3. Laboratorio virtual y la complejidad del aprendizaje de la biología celular.

El laboratorio virtual es una herramienta educativa cada vez más utilizada que permite a los estudiantes interactuar con simulaciones y experimentos digitales, facilitando el aprendizaje de conceptos complejos en diversas áreas científicas, especialmente en el campo de la biología celular. Estos entornos virtuales pueden hacer uso de una amplia gama de tecnologías de aprendizaje que buscan simular de manera fiel al entorno y las experiencias del laboratorio físico, ayudando a los alumnos a comprender mejor los procesos biológicos fundamentales y la inherente complejidad de esta ciencia (Ciencia y Tecnología., 2024)

Un ejemplo destacado en este sentido es PhET, un repositorio de simulaciones interactivas de acceso libre que abarca temas de Física, Matemáticas, Química, Biología y Ciencias de la Tierra, cubriendo desde la educación primaria hasta la universitaria. Específicamente en el área de Biología Celular, PhET ofrece simulaciones interactivas sobre procesos como el transporte a través de membranas, la generación de potenciales de acción y la expresión génica en células procariontas y eucariotas, las cuales pueden ser utilizadas por los docentes como herramientas de laboratorio virtual.

Otra propuesta emblemática en este campo es Biomodel, un sitio web desarrollado por la Universidad de Alcalá que funciona como un repositorio de recursos educativos digitales en biología molecular. Este portal pone a disposición de estudiantes y profesores una variedad de simulaciones, animaciones y módulos de aprendizaje interactivos que les permiten explorar y comprender en profundidad conceptos como la estructura y función de las biomoléculas, los procesos celulares clave y las aplicaciones de la biotecnología. Especialmente hay que resaltar la secuencia de ADN.

Estos repositorios y plataformas de laboratorios virtuales ofrecen una amplia gama de licencias y modelos de acceso, desde el dominio público hasta el copyright, brindando a los docentes y las instituciones educativas la flexibilidad de adaptar e integrar estas herramientas digitales en sus planes de estudio de manera efectiva y acorde a sus necesidades pedagógicas.

Concerniente al dominio de técnicas y estrategias pedagógicas integradas a las tecnologías se detalla así. Las técnicas de laboratorio de metodologías de uso común en laboratorios de Biología Celular y Molecular son una parte fundamental de la investigación en estos campos. Estas técnicas permiten a los científicos llevar a cabo experimentos controlados, replicar resultados y obtener datos precisos sobre la estructura, función y comportamiento de las células y los procesos moleculares.

Por otro lado, si bien la mayoría de los recursos educativos y de apoyo a estas técnicas aún se encuentran desarrollados en Java, una plataforma de programación que ha sido ampliamente utilizada en el pasado, la plataforma está actualmente en fase de migración a HTML5. Esta transición permite una mayor compatibilidad con los navegadores web modernos y una mejor experiencia de usuario, especialmente en dispositivos móviles.

Además, dentro de esta plataforma, se puede encontrar una variedad de recursos en diferentes idiomas. Algunos de los contenidos se encuentran disponibles en español, lo que facilita el acceso y la comprensión para los investigadores y estudiantes de habla hispana. Por otro lado, también existen recursos en inglés, que siguen siendo un lenguaje predominante en el ámbito científico internacional.

Por lo tanto, la convicción es que estas técnicas de laboratorio son esenciales para el avance de la Biología Celular y Molecular, y la plataforma que las respalda está en constante evolución, buscando adaptarse a las necesidades y las tecnologías más actuales. La disponibilidad de recursos en múltiples idiomas asegura que estos conocimientos y herramientas estén al alcance de una audiencia global.

2.2.4. Aprendizaje de la asignatura de citología y genética.

Sumilla.- “La asignatura es del área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico práctico, propone explicar la función de reproducción de los seres vivos y sus implicancias, formación y desarrollo embrionario” (Vieyra Cordero & Carhuaricra Meza, 2021).

Para fines del estudio se tomado en cuenta como contenido eje la primera unidad “Ultra estructura celular/ Estructura y funciones”, seguidos por, la Unidad II: Reproducción celular, clases; mitosis y meiosis, herencia; Unidad III: Herencia ligada al sexo, aberraciones cromosómicas genéticas; Unidad IV: Ingeniería genética, clonación, genoma humano.

Competencia.- Explica la genética a nivel de la ultra estructura celular; reproducción celular; herencia ligado al sexo; ingeniería genética, clonación y genoma humano. Bajo la aplicación del método de indagación, en la perspectiva de la biología evolutiva. Valorando el trabajo colaborativo.

Capacidades.-

- Explica los principios de la Ultra- estructura celular a través de conceptualización mediante observación de videos, gráficos, analogías y simulaciones (software: Laboratorio Virtual), las lecturas comprensivas y críticas, debates y trabajos experimentales en el ámbito de trabajo colaborativo.
- Explica los principios de la reproducción celular, clases: Mitosis y meiosis, herencia a través de la conceptualización, mediante la observación de videos, gráficos, analogías y simulaciones (software: Laboratorio Virtual), las lecturas comprensivas y críticas, debates y trabajos experimentales en el ámbito del trabajo colaborativo.
- Explica los principios de la herencia ligada al sexo, aberraciones cromosómicas genéticas a través de la conceptualización, mediante la observación de videos, gráficos, analogías y simulaciones (Software: Laboratorio virtual), las lecturas

comprensivas y críticas, debates y trabajos experimentales en el ámbito de trabajo colaborativo.

- Explica los aportes de la ingeniería genética, clonación, genoma humano a través de la conceptualización, mediante observación de videos, gráficos, analogías y simulaciones (software: Laboratorio virtual) las lecturas comprensivas y críticas, debates y trabajos experimentales en el ámbito de trabajo colaborativo.

Unidades didácticas.

“Ultra estructura celular/La célula, estructura y funciones”, seguidos por, la Unidad II: Reproducción celular, clases; mitosis y meiosis, herencia; Unidad III: Herencia ligada al sexo, aberraciones cromosómicas genéticas; Unidad IV: Ingeniería genética, clonación, genoma humano.

Estrategias metodológicas

Las sesiones presenciales virtuales de aprendizaje combinarán las estrategias de interacción sincrónica (videoconferencia, audioconferencia, chat) y las estrategias de interacción asincrónica (correo electrónico y foro). Además, se harán uso de las estrategias metodológicas de estudio de casos, simulaciones, laboratorios virtuales y de las discusiones controversiales. Al inicio de la sesión se procurará hacer una explicación (textual o audiovisual) sobre el tema(s) a tratar, la resolución de actividades y de cómo se evaluará. En el proceso se harán uso de los videos instructivos (tutoriales) elaborados de acuerdo al contenido conceptual y procedimental planificado.

Medios y materiales

Para el docente: Silabo de la asignatura, material bibliográfico especializado, material de lectura digital, presentaciones interactivas (diapositivas), fichas de Retos, almacenamiento en Google drive, computadora personal (laptop), QM for windows V5; Excel, herramientas de videoconferencia (Meet, Zoom), recursos digitales (textos, imágenes, videos), acceso a la internet y herramientas G-Suite for Education. • Para el estudiante: Silabo de la asignatura, material bibliográfico especializado, material de

lectura digital, presentaciones interactivas (diapositivas), fichas de Retos, computadora personal, herramientas de videoconferencia (Meet, Zoom), procesador de textos, software QM for windows V5; Excel, recursos digitales (textos, imágenes, videos), acceso a la internet y herramientas G-Suite for Education.

Sistema de evaluación

Consideraciones para la calificación: Comprensión de la Información (Aprendizaje Conceptuales) =AC=30% Indagación Científica (Aprendizaje Procedimentales) = AP = 50% Pensamiento Crítico (Aprendizaje Actitudinales) = AA =20%

Promedio de la II Parcial + Promedio de la II Parcial/2 =Promedio Final 2.2.5

Instituciones dedicadas a los laboratorios virtuales

Actualmente, ALGETEC cuenta con 700 laboratorios virtuales para enseñar diferentes áreas como ciencias naturales, ciencias de la salud, ingeniería y humanidades. La empresa también produce laboratorios físicos para clases presenciales y ofrece una amplia gama de laboratorios virtuales que utilizan 6000 estudiantes en 250 instituciones educativas públicas y privadas en África, Norteamérica y Latinoamérica. La filosofía de ALGETEC se enfoca en proporcionar una mejor experiencia de aprendizaje a través del desarrollo de laboratorios virtuales que se asemejan a las prácticas de laboratorio reales, utilizando datos recopilados de experimentos realizados en laboratorios físicos (Educa +, 2023).

2.3. Definición de términos básicos

Algoritmos. – son conjuntos de instrucciones sistemáticas y bien definidas que se emplean para llevar a cabo tareas específicas y solucionar problemas.

Algoritmos informáticos. – son una serie de instrucciones determinadas, definidas y secuenciadas, que permiten solucionar problemas, efectuar cálculos o gestionar procesos computacionales. Estas instrucciones son limitadas y se emplean para ejecutar diversas actividades dentro de un sistema informático.

Algoritmos para análisis de fotografías de la célula. – son técnicas digitales para procesar y analizar imágenes celulares tomadas con microscopios. Estos algoritmos pueden automatizar actividades como enumerar células, categorizar tipos celulares y evaluar sus propiedades físicas. Se fundamentan en métodos de análisis de imágenes que permiten medir características específicas y realizar diagnósticos de forma más eficaz y precisa.

Análisis clínico. - Se le llama comúnmente a la exploración complementaria solicitada al laboratorio clínico por un médico para confirmar o descartar un diagnóstico.

Analítica del aprendizaje. - es el proceso de recopilar, estudiar e interpretar información sobre la enseñanza y el aprendizaje. Su finalidad es respaldar decisiones educativas que mejoren el proceso de aprendizaje y la eficacia de la enseñanza, permitiendo a las instituciones educativas implementar mejoras basadas en datos concretos.

Anomalía cromosómica. - Cualquier cambio en la estructura o en el número de los cromosomas propios de una célula, individuo o especie.

Aprendizaje. - modificación relativamente permanente de la conducta refleja, operante o cognitiva del individuo debida a la exposición a situaciones estimulares o a la actividad práctica, bien física, bien cognitiva, que no puede ser achacable a pautas de comportamiento innatas, a situaciones transitorias del organismo o al desarrollo madurativo.

Aprendizaje mecánico: Adquisición memorística de conocimientos (opuesto a memorización comprensiva), sin ningún significado e inaplicable en situaciones y contextos diferentes.

Aprendizaje por descubrimiento: aprendizaje en el que el alumno construye sus conocimientos de una forma autónoma, sin la ayuda permanente del profesor. Requiere un método de búsqueda activa por parte del que aprende, bien siguiendo un método inductivo, bien hipotético-deductivo.

Aprendizaje por recepción: Aprendizaje por instrucción expositiva que comunica el contenido que va a ser aprendido en su forma final.

Aprendizaje significativo: Construcción de aprendizajes por parte del alumno, con la ayuda de la intervención del profesor, que relaciona de forma no arbitraria la nueva información con lo que el alumno ya sabe.

Bases de datos. - Conjunto de datos almacenados y organizados con el fin de facilitar su acceso y recuperación mediante un ordenador.

Big Data. – se refiere a una gran cantidad de datos, tanto ordenados como desordenados, que inundan los negocios diariamente. Se trata de conjuntos de datos de mayor tamaño y complejidad, que crecen de forma exponencial con el tiempo y provienen de diversas nuevas fuentes.

Cadena custodia. - Procedimientos normativizados de control que permiten garantizar la integridad, conservación e inalterabilidad de los elementos de prueba desde su recolección hasta su análisis.

Calibración. - Ajustar a su objeto un instrumento de medición.

Calibrador. - Líquido o solución que se utiliza para la puesta a punto del aparato de medida. Debe de ser, homogéneo y estable.

Calidad. - Condición que hace que un producto cumpla los requisitos para los que fue diseñado.

Capacidades. - son recursos que permiten a una persona actuar de manera competente. Incluyen conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan realizar una determinada acción o tarea. Son condiciones o aptitudes básicas que pueden ser intelectuales o de personalidad, habilitando a las personas para llevar a cabo diferentes actividades.

Cebador. - Es una cadena corta de ácido nucleico que sirve como punto de partida para la reacción en cadena de la polimerasa.

Competencias. - se refieren a un conjunto de habilidades, capacidades y conocimientos que una persona tiene y le permiten realizar con éxito tareas

específicas en el trabajo. Estas implican una combinación de aptitudes y características que son esenciales para cumplir de manera eficiente con ciertas actividades laborales.

Conocimientos previos. - Conocimiento que tiene el alumno y que es necesario activar por estar relacionados con los nuevos contenidos de aprendizaje que se quiere enseñar.

Desempeño. - Acción y efecto de desempeñar o desempeñarse.

Desempeño Docente. - Acción y efecto de desempeñarse como Docente en los diversos contextos; Aula, Institución Educativa, Sociedad y Campo Virtual.

Estándares. – Los estándares curriculares son descripciones de los objetivos de aprendizaje que los estudiantes deben lograr durante su periodo formativo. Estos estándares sirven como referencia para determinar lo que profesores y educandos deben conocer y hacer, estableciendo metas claras sobre el aprendizaje y el desarrollo educativo.

Experimento. - Un experimento es un procedimiento llevado a cabo para apoyar, refutar, o validar una hipótesis. Los experimentos proporcionan idea sobre causa-y-efecto por la demostración qué resultado ocurre cuándo un factor particular es manipulado. Los experimentos varían mucho en objetivo y escala, pero se apoyan en la repetición de procedimientos y análisis lógico de los resultados. Allí también existen estudios experimentales naturales.

Laboratorio virtual. – Un entorno digital interactivo que posibilita a los usuarios llevar a cabo experimentos y simulaciones de fenómenos científicos usando herramientas tecnológicas. Estos laboratorios son adaptables y permiten a estudiantes e investigadores ajustar variables y explorar diversos escenarios, lo cual favorece el aprendizaje y la investigación científica con gran precisión.

Lectura. - la lectura es el proceso de la recuperación y aprehensión de algún tipo de información o ideas almacenadas en un soporte y transmitidas mediante algún tipo de código, usualmente un lenguaje, que puede ser visual o táctil (por ejemplo, el

sistema Braille). Otros tipos de lectura pueden no estar basados en el lenguaje tales como la notación o los pictogramas.

Identificación de patrones. – es el proceso de reconocer y clasificar formas, figuras o datos con el objetivo de obtener información o tomar decisiones se conoce como identificación de patrones. Este proceso utiliza algoritmos computacionales en el campo del reconocimiento de patrones, que abarca áreas como la ingeniería, la informática y las matemáticas. El propósito es facilitar la identificación y organización de datos en categorías reconocibles.

Inteligencia artificial. – Un laboratorio virtual se puede considerar como una aplicación de la inteligencia artificial, ya que utiliza tecnologías avanzadas para crear entornos simulados de aprendizaje y experimentación. Estos laboratorios permiten el uso de grandes cantidades de datos y técnicas de IA para mejorar la educación y la investigación aplicada, tal como se menciona en los últimos avances tecnológicos.

Inteligencia natural. - La capacidad natural para entender y manejar información sobre el mundo natural, incluyendo objetos, seres vivos y sus interacciones en el medio ambiente. Esta habilidad permite comprender la relación entre los humanos y su entorno natural.

Pensamiento computacional. – es el proceso de identificar y plantear problemas del mundo real, y luego resolverlos utilizando habilidades y técnicas propias de la informática. Esto implica descomponer los problemas, reconocer patrones y desarrollar algoritmos. Este enfoque permite a las personas abordar problemas de manera organizada y eficiente.

Pensamiento sistémico. – es un enfoque que permite ver la realidad como un conjunto de elementos interconectados o subsistemas. Este tipo de pensamiento busca analizar y entender de manera organizada las interacciones entre las variables de un sistema, lo que facilita resolver problemas complejos al tener en cuenta todas las relaciones dentro del sistema.

Procesamiento de imágenes de biología celular. – involucra la captura y análisis de imágenes de células vivas para entender su estructura, función y comportamiento. Emplea tecnologías de vanguardia, como la super resolución, que mejoran la claridad de las imágenes y permiten a los investigadores observar detalles de hasta 120 nm en las dimensiones XY, lo cual es fundamental para los estudios en el campo de las ciencias de la vida.

Secuencia de ADN. – hace referencia a la disposición lineal de los nucleótidos, la unidad básica del ADN, que consta de cuatro bases químicas: adenina (A), timina (T), citosina (C) y guanina (G). Esta secuencia determina la información genética del organismo.

Sílabo. - es un documento que detalla el programa de una asignatura que organiza y presenta de forma ordenada los temas y actividades de una materia durante un semestre. Funciona como una herramienta de planificación, en ella se tipifica las competencias y capacidades, los contenidos, las estrategias, los recursos, y evaluación. También, incluye los procesos de planificación, implementación, ejecución y sistema de evaluación.

Small Data. – son microdatos son que son un conjunto de datos de tamaño pequeño y en formatos sencillos, fáciles de usar y que proporcionan información valiosa.

Software. - Se conoce como software, logicial o soporte lógico al sistema formal de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

Un sistema operativo (SO o, frecuentemente, OS —del inglés operating system---) es el software principal o conjunto de programas de un sistema informático que gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación de software, ejecutándose en modo privilegiado respecto de los restantes.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La utilización del laboratorio virtual influye significativamente sobre el de aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química” UNDAC. Pasco, Perú.

2.4.2. Hipótesis específicas

La utilización del laboratorio virtual se caracteriza por el dominio de las dimensiones tecnológica y la pedagógica.

Los logros de los aprendizajes se expresan en el desarrollo de competencias y capacidades cognitivas, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales - socioemocionales.

Los niveles de aprendizaje de la célula se manifiestan en el desarrollo de las competencias y capacidades cognitivas, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales – socioemocionales porque las medias de las frecuencias ascienden entre la evaluación de entrada y salida respectivamente.

2.5. Identificación de variables

Laboratorio virtual. - son un espacio virtual interactivo que incorporan todos los aspectos tecnológicos, pedagógicos y humanos, con el fin de realizar actividades prácticas adaptadas al estudiante y a las necesidades del maestro en un entorno virtual de aprendizaje.

Aprendizaje. – proceso social, psicológico, neurológico de un cambio del individuo de una situación inicial a una situación superior deseada o programada desde el campo educativo. Para el caso del estudio se asume el modelo curricular por competencias que pretende desarrollar habilidades cognitivas (saber conocer), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser como persona y saber convivir).

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

VARIABLES		Dimensiones	Indicadores	Items.	Escala de valoración
Definición Conceptual	Definición operacional				
<p>Laboratorio virtual. – Es un programa informático que promueve actividades formativas, interactivas e integra aspectos tecnológicos, pedagógicos y humanos, con el objetivo de desarrollar y reforzar habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales presentes en la educación. (Cabero Almenara & Palacios Rodríguez, 2021)</p>	<p>Laboratorio Virtual. - Es un software para actividades interactivas educativas. Toma en cuenta dos dimensiones, una tecnológica y la otra pedagógica.</p>	Dimensión Tecnológica	Dispositivo de interacción.	1 a 12	<p>4 = Excelente (Calificación = 18-20)</p> <p>3 = Bueno (Calificación = 15-17)</p> <p>2 = Regular (Calificación = 12-14)</p> <p>1 = Aceptable (Calificación = 11)</p> <p>0 = Deficiente 10 (Calificación 05 a 10)</p>
			Dispositivo de transmisión de información.		
			Software de aplicación		
			Interactividad		
			Objetivos		
			Operabilidad		
		Dimensión Pedagógica	Portabilidad		
			Adaptabilidad		
			Formato y diseño		
			Calidad de contenidos		
			Calidad didáctica.		
			Capacidad de generar conocimientos		
Aprendizaje de la célula. Estructura y Funciones Evidencias	<p>Aprendizajes. - Desde la propuesta del enfoque curricular por competencias toma en cuenta: competencias, capacidades, actividades, estándares, desempeños, sistema de evaluación y productos que son las evidencias de los logros de aprendizaje.</p>	Aprendizaje de la célula. Estructura y Funciones Evidencias	Competencias y Capacidades Cognitivas	1 a 12	<p>4 = Logro Destacado (Calificación = 18-20)</p> <p>3 = Logro Esperado (Calificación = 15-17)</p> <p>2 = Logro en Proceso (Calificación = 12-14)</p> <p>1 = Logro en Inicio (Calificación = 11)</p>
			Competencias y Capacidades Procedimentales de Indagación.		
			Competencias y Capacidades Tecnológicas.		
			Competencias y Capacidades Cognitivas Actitudinales y Socio-emocionales.		
		Evidencias: Reportes de informes de Prácticas.	UO		
		Productos de actividades y evaluaciones	UO		

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El estudio en cuestión se encuentra en la perspectiva del método mixto porque mediante la triangulación sucesiva de las fuentes de datos e informaciones cuantitativas y cualitativas se va construyendo los resultados y su respectiva interpretación enfocados en el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales de los estudiantes del programa de formación docente de biología y química, específicamente de la asignatura de citología y genética y como unidad de análisis la secuencia didáctica de la célula, estructura y funciones. Para tal cometido se ha formado un grupo focal de 15 participantes mediante la técnica no probabilística.

3.2. Nivel de Investigación

El estudio por su nivel es básico y explicativo porque pretende medir el grado de relación de las variables en cuestión: Laboratorio virtual y aprendizaje de la célula. Todo en el contexto del programa de estudios de biología y química. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

3.3. Métodos de investigación

El primer método considerado es la cuantitativa en la perspectiva de lo hipotético – deductivo y complementado con el inductivo, operativamente hablando se busca establecer el nivel de influencia del laboratorio virtual sobre los aprendizajes cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales tomando en cuenta también las socio-emocionales. Todo en el marco del programa de formación docente de biología y química, adscrito a la escuela de formación profesional de educación secundaria, facultad de ciencias de la educación. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión con sede en Cerro de Pasco, provincia de Pasco y Región de Pasco, Perú.

El segundo método se basó en el estudio del caso específico de la secuencia didáctica del eje temático de la célula, estructura y funciones. Para sistematizar dicha experiencia se considerado una lista de chequeo con descriptores, explicaciones y predicciones.

3.4. Diseño de investigación

CUADRO A

DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL CON UN GRUPO, TRATAMIENTOS MULTIPLES, OBSERVACIONES ANTERIORES Y POSTERIORES

GRUPO	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂
EXPERIMENTAL	O _a	X ₁		X ₂		X ₃	O ₃

Grupo Focal Experimental = 15 estudiantes que cursan la asignatura de citología y genética (V Semestre). Programa de formación docente de biología y química. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Pasco, Perú.

V₁ = Primera Variable/Independiente = Laboratorio virtual.

V₂ = Segunda Variable/ Dependiente = Aprendizaje de la célula

O_i = Observación Inicial = Evaluación de entrada (Práctica 1).

X₁, X₂, X₃, ... = Tratamientos Experimentales, desarrollo de 03 sesiones de clases utilizando el laboratorio virtual (Evaluación de Entrada, Práctica 1: Visión integral de la célula), (Evaluación de Proceso, Práctica 2: Estructura de la Célula) y (Evaluación de salida, Práctica 3: Funciones de la Célula). Enfoque curricular por competencias que promueve aprendizajes cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicos y actitudinales – socioemocionales.

O_p = Observación Posterior = Evaluación de Salida (Práctica 3).

3.5. Población y muestra

Desde la perspectiva del estudio de caso se ha conformado un equipo focal de 15 educandos del V Semestre del Programa de formación docente de biología y química.

3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

a) De muestreo

No probabilística con población finita.

b) De recolección de Datos

Para la recolección de datos se utilizará las técnicas de: Encuesta para estudiantes sobre el uso del laboratorio virtual en la asignatura de citología y genética. Otra técnica fue análisis de observación y análisis documental: Lista de chequeo de los reportes de prácticas en laboratorio virtual concerniente al tema de la Célula, estructura y funciones.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Por la naturaleza y propósito del estudio, los instrumentos fueron validados por prueba piloto y juicio de expertos, complementariamente se ha tomado en cuenta el coeficiente de Alfa de Cronbach hecho que se corrobora con la validación de los instrumentos (Ver CUADRO C).

CUADRO B

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE INSTRUMENTOS

Indicadores	Expertos			Escala de Valoración
	1	2	3	
Claridad	9	8	10	Muy Adecuado
Objetividad	9	8	10	Muy Adecuado
Actualidad	9	8	10	Muy Adecuado
Organización	9	8	10	Muy Adecuado
Suficiencia	9	8	10	Muy Adecuado
Tamaño	9	8	10	Muy Adecuado
Intencionalidad	9	8	10	Muy Adecuado
Consistencia	9	8	10	Muy Adecuado
Coherencia	9	8	10	Muy Adecuado
Metodología	9	8	10	Muy Adecuado
Sumatoria	90	80	100	Muy Adecuado
Promedio Total	90			Muy Adecuado
Expertos	1. = Dr. Julio César Carhuaricra Meza = 90 % 2. = Dra. Sanyorei Porras Cosme = 100 % 3. = Dra. Liz Ketty Bernaldo Faustino = 80 %			

CUADRO C

NIVELES DE CONFIABILIDAD APLICADOS A LOS INSTRUMENTOS

No confiable	-1 a 0	
Baja confiabilidad	0,0001 a 0,490	
Moderada confiabilidad	0,5 a 0,75	0,713
Fuerte confiabilidad	0,76 a 0,89	
Alta confiabilidad	0,9 a 1	

Formula usada:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right],$$

Dónde:

α = Alfa de Cronbach

K = Número de ítems

S_i^2 = Varianza de cada ítem

S_T^2 = Varianza total

Respuesta: $\alpha = 0,713$

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,713	16

Podemos aseverar en base a los resultados obtenidos que los instrumentos aplicados en la investigación de **fuerte confiabilidad**.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Como técnica también se ha seleccionado dos propuestas complementarias, uno relacionado con el método cuantitativo, cuyo instrumento fue la encuesta para estudiantes sobre el uso del laboratorio virtual en la asignatura de citología y genética. Dos, la técnica cualitativa relacionado con el estudio de caso focalizado en la observación, análisis e interpretación de las tres prácticas utilizando el laboratorio virtual para el desarrollo de la secuencia didáctica cuyo eje temático fue la célula, estructura y funciones. El instrumento respectivo que se aplicó fue la lista de chequeo de los reportes de prácticas en laboratorio virtual. A este último, muchos metodólogos lo denominan la técnica de análisis documental.

Procesamiento y Análisis de Datos

Preparación de Datos. Consiste en la corrección y verificación de las respuestas si son legibles, completas y coherentes.

Categorización de las respuestas. Clasificar las respuestas.

Codificación y Tabulación de Datos. - Consiste en asignar números a las respuestas y en el caso de la tabulación se presentan tablas de distribución de frecuencias en función a las variables y sus categorías, para posteriormente interpretarlas.

Procesamiento Electrónico

Se utilizará el paquete estadístico SPSS 24. Para el registro e interpretación de datos.

3.9. Tratamiento estadístico

Se utilizarán las técnicas descriptivas, las tablas de contingencia y medidas de asociación y T de student.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Se considerará todas las normas referentes a las buenas prácticas en investigación científica.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Considerando los dos métodos complementarios lo cuantitativo y lo cualitativo se ha realizado el trabajo de campo consistió en la aplicación de los instrumentos a 15 participantes que cursaron la asignatura de citología y genética; escuela de formación profesional de educación secundaria; programa de biología y química; Facultad de ciencias de educación. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Pasco, Perú. Asimismo, se aplicó los siguientes instrumentos: Guía de utilización del laboratorio virtual y guía de análisis documentario, lista de chequeo con escalas de valoración y como complemento la rúbrica para evaluar los aprendizajes expresados en desarrollo de competencias, capacidades y desempeños. A continuación, los procedimientos seguidos.

Primero. - Se ha elegido al grupo focal constituido por 15 estudiantes que cursaron la asignatura de citología y genética, todos, adscritos al Programa de Formación Docente de Biología y Química. La técnica empleada ha sido la no probabilística con población finita.

Segundo. - Se ha planificado la secuencia didáctica centrado en el tema, la célula (Práctica 1), estructura (Práctica 2) y funciones (Práctica 3), luego se ejecutado y evaluado la experiencia educativa.

Tercero. – En cada etapa se aplicación los instrumentos: la encuesta para estudiantes sobre el uso del laboratorio virtual en la asignatura de citología y genética y la lista de chequeo de los reportes de prácticas en laboratorio virtual.

Cuarto. - Se ha tomado en cuenta los logros de aprendizajes alineados a las competencias cognitivas, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales – socioemocionales. Todo en el marco del currículo 2017 que se basa en el enfoque por competencias, cuyo modelo de sesión de clase responde a la visión sistémica con sus respectivos procesos de planificación, implementación, ejecución, evaluación y retroalimentación.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Tabla 1. *Dispositivo de interacción.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente.	4	26,7	26,7	26,7
	Aceptable	5	33,3	33,3	60,0
	Regular	4	26,7	26,7	86,7
	Bueno	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Según las encuestas realizadas, el 33.3% de los estudiantes consideraron aceptable el uso del dispositivo interactivo, mientras que el 26.7% lo tipifica como regular o deficiente, y solo el 13.3% manifiestan que es bueno. Además, la revisión de los informes de las prácticas confirmó que la mayoría se encuentran en el nivel aceptable, lo que significa que utilizaron el dispositivo de interacción de manera heterogénea, permitiendo el contacto entre ellos y con el docente. Un número menor participaron de forma básica, quedando pocos en la escala de bueno. Por lo tanto, se puede concluir que los educandos sí utilizaron el mecanismo de interacción, lo que permitió el intercambio de juicios y hallazgos en torno al trabajo en el laboratorio virtual.

Tabla 2. *Dispositivo de transmisión de información*

		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	Deficiente.	1	6,7	6,7	6,7
	Aceptable	5	33,3	33,3	40,0
	Regular	4	26,7	26,7	66,7
	Bueno	3	20,0	20,0	86,7
	Excelente	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

De acuerdo con las indagaciones, el 33.3% de los estudiantes consideraron aceptable el uso del dispositivo de transmisión de información, entretanto que el 26.7% lo calificaron como regular, el 20% bueno, el 13.3% excelente y el 6.7% deficiente. Es más, la experiencia evidenciada mostró que la mayoría de los integrantes aceptan la utilización del mecanismo mencionado. Esto prueba objetivamente que en las prácticas de laboratorios virtuales hay un flujo de datos organizados que promueven, a su vez, el aprendizaje cognitivo y de investigación. Por lo tanto, se fortalecieron y desarrollaron las capacidades y habilidades de manejo teórico-conceptual de la célula, respaldadas por una adecuada gestión de la data y el conocimiento.

Tabla 3. *Software de aplicación.*

		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	Deficiente.	2	13,3	13,3	13,3
	Aceptable	5	33,3	33,3	46,7
	Regular	5	33,3	33,3	80,0
	Bueno	2	13,3	13,3	93,3
	Excelente	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

De acuerdo con las averiguaciones, el 33.3% de los estudiantes consideraron aceptable y otros 33,3 % regular la tipificación del laboratorio virtual como un software de aplicación educativa; al mismo tiempo, el 13,3 % deficiente y bueno 13,3%. Y,

excelente 6,7%. Por otro lado, la lista de chequeo devala que el laboratorio virtual es un programa educativo que favorece los procesos formativos de enseñanza y aprendizaje. A la vez, brinda conveniencias para desarrollar habilidades tecnológicas y pedagógicas tanto para los estudiantes como para los docentes.

Tabla 4. *Interactividad.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente.	3	20,0	20,0	20,0
	Aceptable	4	26,7	26,7	46,7
	Regular	4	26,7	26,7	73,3
	Bueno	2	13,3	13,3	86,7
	Excelente	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

De acuerdo a las averiguaciones, el 26.7% de los estudiantes consideraron que la clasificación del laboratorio virtual como una aplicación educativa era aceptable y regular. El 20.0% la calificó como deficiente y buena, mientras que el 13.3% la consideró excelente. Por otro lado, la lista de verificación revela que el laboratorio virtual es un programa educativo que fomenta los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, ofrece comodidades para desarrollar habilidades tecnológicas y pedagógicas tanto para estudiantes como para docentes.

Tabla 5. *Operabilidad*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente.	2	13,3	13,3	13,3
	Aceptable	3	20,0	20,0	33,3
	Regular	5	33,3	33,3	66,7
	Bueno	4	26,7	26,7	93,3
	Excelente	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

De acuerdo a las encuestas aplicadas, el 33.3% de los estudiantes consideraron que la funcionalidad de la plataforma educativa era regular. El 26.7% la

calificaron como buena, mientras que el 20.3% la consideraron aceptable y el 6.7% excelente. Además, en cuanto a la operabilidad de los laboratorios virtuales, se demuestra que es la capacidad de estos entornos para simular operaciones de laboratorio reales, permitiendo a los estudiantes interactuar de manera efectiva con los procesos y equipos a través de una interfaz digital. En suma, la mayor parte de los educandos sostienen que las funciones del software estuvieron regulares.

Tabla 6. *Portabilidad*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente.	2	13,3	13,3	13,3
	Aceptable	4	26,7	26,7	40,0
	Regular	6	40,0	40,0	80,0
	Bueno	2	13,3	13,3	93,3
	Excelente	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

De conformidad con los resultados de las encuestas efectuadas, una proporción considerable de los estudiantes, el 40%, manifestaron que la portabilidad del laboratorio virtual era simplemente aceptable. Otro grupo significativo, aproximadamente un 27%, estimó que era satisfactoria, mientras que un 13% la calificó como regular y un porcentaje análogo la catalogó como insuficiente. Ahora bien, desde otra perspectiva cualitativa la portabilidad de los laboratorios virtuales hace referencia a la capacidad de acceder y usar estos entornos de aprendizaje en diferentes dispositivos y plataformas sin perder funcionalidad. Esto viabiliza en los estudiantes la realización de prácticas en diversos escenarios.

Tabla 7. *Adaptabilidad.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente.	2	13,3	13,3	13,3
	Aceptable	4	26,7	26,7	40,0
	Regular	5	33,3	33,3	73,3
	Bueno	3	20,0	20,0	93,3
	Excelente	1	6,7	6,7	100,0
	Total		15	100,0	100,0

En base a los resultados de las encuestas efectuadas, una proporción considerable de los estudiantes, el 33,3 %, manifestaron que la ductilidad del laboratorio virtual era simplemente regular. Otro grupo significativo, aproximadamente un 27%, estimó que era aceptable, seguido de un 13,3% deficiente y 6,7 % excelente. Ahora bien, desde otra perspectiva cualitativa, la adaptabilidad hace referencia a su capacidad para remitirse a las necesidades y preferencias de los estudiantes. Estas plataformas ofrecen flexibilidad, permitiendo a los usuarios cambiar variables y experimentar de diferentes maneras, así como acceder a ellos en cualquier momento y desde cualquier lugar, gracias a su disponibilidad en línea las 24 horas del día.

Tabla 8. *Formato y diseño.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Aceptable	1	6,7	6,7	6,7
	Regular	6	40,0	40,0	46,7
	Bueno	6	40,0	40,0	86,7
	Excelente	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

De acuerdo a los resultados de las encuestas aplicadas, un porcentaje considerable de los estudiantes, el 40 %, señalaron que el formato y diseño del laboratorio virtual fue regular y bueno. Otro grupo representativo, el 13,3 %, estimaron que era excelente, unos pocos el 6,7 % aceptable. Por otra parte, la lista de chequeo

detalló que, en efecto, los laboratorios virtuales están configurados en base a una la estructura y disposición de los elementos adentro de un marco virtual que simula un laboratorio real. Estos, permiten a los usuarios interactuar con diferentes secciones y efectuar experimentos de forma ilustrada, utilizando entornos en 2D o sistemas de captura de movimiento para mejorar la práctica de aprendizaje. La idea es facilitar un aprendizaje más efectivo y solucionar problemas educativos por medio de simulaciones.

2. Tabla 9. Calidad didáctica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Aceptable	1	6,7	6,7	6,7
	Regular	4	26,7	26,7	33,3
	Bueno	6	40,0	40,0	73,3
	Excelente	4	26,7	26,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Las encuestas aplicadas señalaron que, el 40% de los estudiantes consideraron que la calidad didáctica del laboratorio virtual era buena. Otro 26,7% opinaron que era regular y excelente al mismo tiempo. Solo un pequeño porcentaje, 6,7%, pensaba lo contrario. Además, la lista de verificación mostró que los laboratorios virtuales facilitan el aprendizaje de los participantes a través de simulaciones y experiencias prácticas en entornos digitales. Asimismo, dichos recursos tecnológicos son en última instancia simuladores virtuales consideradas como herramientas útiles y efectivas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Tabla 10. Calidad de contenidos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	4	26,7	26,7	26,7
	Bueno	5	33,3	33,3	60,0
	Excelente	6	40,0	40,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Las encuestas evidenciaron que, el 40% de los estudiantes tipificaron como excelente la calidad de los contenidos tridimensionales, cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales en entornos del laboratorio virtual. Seguido de 33% bueno, y 26% regular. Por otro lado, la lista de chequeo indica que los mencionados entornos presentan información, la interactividad de los materiales, y su alineación con los perfiles de egreso de los educandos. A pesar de su importancia, la gestión adecuada de los contenidos a nivel de aula fue muy buenos.

Tabla 11. *Capacidad de generar conocimientos.*

		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente.	1	6,7	6,7	6,7
	Aceptable	2	13,3	13,3	20,0
	Regular	6	40,0	40,0	60,0
	Bueno	4	26,7	26,7	86,7
	Excelente	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Las indagaciones realizadas han evidenciado que, en promedio, el 40% de los estudiantes que utilizaron el laboratorio virtual calificaron su capacidad de generar conocimientos como regular. Le siguieron un 26,7% que lo consideraron bueno, un 13,3% lo juzgaron aceptable, otro 13,3% que lo evaluaron como excelente, y un 6,7% que lo tipificaron como deficiente. Ahora bien, al abordar el enfoque cualitativo, se confirmó que la capacidad de suscitar saberes a través de la plataforma en mención se refiere a la habilidad de los estudiantes para obtener y aplicar nuevas destrezas y conocimientos a través de simulaciones prácticas en un entorno seguro y controlado. Así también, estas plataformas virtuales han demostrado ser herramientas sumamente valiosas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que permiten a los estudiantes experimentar, interactuar y descubrir relaciones del mundo real que de otro modo serían difíciles o peligrosos de recrear en un entorno físico tradicional. Esto, a su vez, facilita un aprendizaje más profundo, significativo y eficaz,

independientemente del nivel educativo al que se apliquen. Además, cabe destacar que, asimismo, brinda importantes ventajas, como la posibilidad de repetir las experiencias tantas veces como sea necesario, sin tener que preocuparse por el desgaste o daño del equipamiento. Es más, permite a los educandos explorar fenómenos y procesos que serían imposibles de llevar a cabo en un laboratorio físico, al tiempo que les ofrece un entorno seguro y controlado para desarrollar habilidades de indagación. Todo ello redundará en una mejor comprensión de los conceptos teóricos y una mayor retención del conocimiento adquirido.

Tabla 12. *Diseño para evaluación de aprendizajes*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente.	2	13,3	13,3	13,3
	Aceptable	1	6,7	6,7	20,0
	Regular	4	26,7	26,7	46,7
	Bueno	5	33,3	33,3	80,0
	Excelente	3	20,0	20,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

El examen estadístico realizado sobre el diseño para la evaluación de los aprendizajes en el laboratorio virtual revela resultados interesantes. El 33.3% de los participantes consideran que es bueno, lo que indica que una fracción importante lo valora de manera positiva. Asimismo, un 26.7% lo califica como regular, entretanto que un 20% lo considera excelente. Preocupa que un reducido 13.3% lo perciba como deficiente, lo que sugiere la necesidad de optimizar ciertos puntos de vista. Por otra parte, la lista de chequeo aplicada a la observación de la plataforma muestra que esta incluye métodos para apreciar los niveles de aprendizaje de los estudiantes. Esto es relevante, dado que permite obtener una comprensión más precisa de los logros alcanzados. Adicionalmente, el software brinda oportunidades de retroalimentación, lo cual es esencial para que los usuarios puedan recibir orientación y apoyo durante el proceso formativo.

Tabla 13. *Competencias y capacidades cognitivas*

	Evaluación de entrada	Evaluación de proceso	Evaluación de salida	Promedio
Válido Logro en inicio.	6	2	0	2,6
Logro en proceso	3	6	1	3,3
Logro esperado	4	5	8	5,6
Logro destacado	2	2	6	3,3
Total	15	15	15	

Respecto a los procesos de desarrollo de las competencias y capacidades cognitivas concernientes a los conceptos y teorías de la célula, estructura y funciones, se utilizó el laboratorio virtual como herramienta principal. Los resultados obtenidos presentan los promedios de tres estimaciones realizadas: la evaluación de entrada, proceso y salida. Entre ellos resalta el nivel de logro esperado que alcanzó un promedio de 5,6; seguido del logro en proceso, con un promedio de 3,3, y el logro destacado, también con un promedio de 3,3. Por último, el logro en inicio obtuvo un promedio de 2,6. Por otra parte, la lista de chequeo detalla las estrategias de evaluación aplicadas, las cuales incluyeron las de tipo de aprendizaje de asimilación, como exposiciones, lecturas y pruebas objetivas. Posteriormente, se realizaron foros de comentarios y se cerraron con reportes de práctica en el laboratorio virtual. Es importante subrayar que el uso de la plataforma permitió a los estudiantes interactuar de manera dinámica y práctica hecho que favoreció la comprensión y el desarrollo de las competencias y capacidades cognitivas de los participantes.

En consecuencia, el uso del laboratorio virtual y la implementación de una variedad de estrategias de evaluación demostraron ser eficaces para el desarrollo de las competencias y capacidades cognitivas de los estudiantes en torno a los conceptos y teorías de la célula, su estructura y funciones.

Tabla 14. Competencias y capacidades procedimentales de indagación

		Evaluación de entrada Practica 1	Evaluación de proceso Práctica 2	Evaluación de salida Práctica 3	Promedio
Válido	Logro en inicio.	8	4	2	4,6
	Logro en proceso	2	4	1	2,3
	Logro esperado	4	4	4	4
	Logro destacado	1	3	8	4
	Total	15	15	15	

Correspondiente a los procesos de desarrollo de las competencias y capacidades procedimentales de indagación referidos a las prácticas en el laboratorio virtual de los ejes temáticos de célula, estructura y funciones, los resultados obtenidos evidencian los siguientes hallazgos: En la primera práctica, ocho estudiantes alcanzaron el nivel de logro inicial. En contraste, en la tercera práctica, solo dos estudiantes se encontraron en dicho grado, lo que indica una disminución en el número de participantes. En cuanto al grado de logro destacado, en la primera práctica se identificó a un estudiante, mientras tanto que en la tercera práctica se observó un aumento significativo a ocho estudiantes. Esto sugiere que, a mayor práctica, se produce un mayor aprendizaje de las habilidades de indagación. Por otra parte, la lista de chequeo pone en evidencia que los procesos de aprendizaje de la investigación utilizando el laboratorio virtual presentan las siguientes características como: las capacidades de formular preguntas relevantes, diseñar y llevar a cabo experimentos, analizar datos obtenidos, y comunicar resultados de forma efectiva mediante los reportes.

Por ende, las experiencias del trabajo experimental en los entornos virtuales influyen positivamente en el aprendizaje, mejorando las competencias de indagación de los estudiantes.

Tabla 15. Competencias y capacidades tecnológicas

		Evaluación de entrada Práctica 1	Evaluación de proceso Práctica2	Evaluación de salida Práctica 3	Promedio
Válido	Logro en inicio.	8	4	1	4,5
	Logro en proceso	4	8	3	5
	Logro esperado	3	2	7	4
	Logro destacado	0	1	4	1,6
	Total	15	15	15	

Los procesos de desarrollo de las competencias y capacidades tecnológicas de los estudiantes en relación a las prácticas realizadas en el laboratorio virtual sobre los ejes temáticos de célula, estructura y funciones, han reflejado resultados favorables. Los hallazgos evidencian una evolución positiva en el desempeño de los estudiantes a lo largo de las diferentes prácticas. Por ejemplo, en la primera práctica, ocho estudiantes alcanzaron el nivel de logro inicial, lo que indica que una buena parte de ellos se encontraba familiarizada con las herramientas y recursos del laboratorio virtual y lograron llevar a cabo las actividades fundamentales de suerte satisfactoria. Sin embargo, en esta etapa inicial, incluso no se observaban desempeños destacados. Luego, conforme avanzaron las prácticas, se pudo apreciar una mejora significativa en los aprendizajes tecnológicos de los estudiantes. En la tercera práctica, solo un estudiante se mantuvo en el nivel de logro inicial, lo que sugiere que la mayoría había logrado superar ese estadio inicial y avanzado en el dominio de las competencias requeridas. Es más, el caso ilustrativo fue el aumento en el grado de logro destacado. Mientras que en la primera práctica no se identificó a ningún estudiante en este nivel superior, es en la tercera práctica donde se observa un incremento significativo a cuatro estudiantes. Esto indica que, a medida que los estudiantes tuvieron más oportunidades de interactuar y practicar en el laboratorio virtual, lograron mejorar habilidades tecnológicas cada vez más avanzadas, lo que les permitió desempeñarse de manera sobresaliente.

Tabla 16. Competencias y capacidades actitudinales-socioemocionales

		Evaluación de entrada Práctica 1	Evaluación de proceso Práctica 2	Evaluación de salida Práctica 3	Promedio
Válido	Logro en inicio.	6	4	4	4,6
	Logro en proceso	6	7	3	5,3
	Logro esperado	1	3	7	3,6
	Logro destacado	2	1	1	1,3
	Total	15	15	15	

Concerniente al desarrollo de las competencias y capacidades actitudinales y socio-emocionales en las prácticas utilizando los laboratorio virtuales se muestra que en la primera práctica se identifican a seis educandos y posteriormente en la tercera practica solo se encuentra a cuatro estudiantes, hecho que evidencia la poca significación que se da al fomento de las actitudes positivas y la gestión de las emociones cuando se toca temas de ciencias y tecnologías como es el caso de la célula, estructura y funciones. Esta tendencia se acentúa con los datos e información que proporcionó la lista de chequeo que señalaron la poca disposición de desarrollo de las competencias actitudinales y socioemocionales las mismas que son por ejemplos: la capacidad de los individuos para manejar emociones, establecer relaciones positivas y tomar decisiones responsables. Estos, también pueden incluir la autoevaluación emocional, la empatía, la habilidad para trabajar en equipo, la resolución constructiva de conflictos y la capacidad de adaptación. En suma, la estimación de estas experiencias es un desafío constante para la investigación en el ámbito de la educación científica. Es más, se priorizan solamente aprendizajes cognitivos, de indagación y tecnológicas.

Tabla 17. *Uso de laboratorio virtual de parte de los estudiantes en la asignatura de citología y genética/ La célula, estructura y funciones.*

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Dispositivo de interacción.	15	,00	3,00	1,2667	1,03280
Dispositivo de transmisión de información	15	,00	4,00	2,0000	1,19523
Software de aplicación.	15	,00	4,00	1,6667	1,11270
Interactividad.	15	,00	4,00	1,7333	1,33452
Operabilidad	15	,00	4,00	1,9333	1,16292
Portabilidad.	15	,00	4,00	1,7333	1,09978
Adaptabilidad.	15	,00	4,00	1,8000	1,14642
Formato y diseño.	15	1,00	4,00	2,6000	,82808
Calidad didáctica.	15	1,00	4,00	2,8667	,91548
Calidad de contenidos.	15	2,00	4,00	3,1333	,83381
Capacidad de generar conocimientos.	15	,00	4,00	2,2667	1,09978
Diseño presentación.	15	,00	4,00	2,4000	1,29835
N válido (por lista)	15				

Las frecuencias promedio relacionadas con el uso del laboratorio virtual por parte de los estudiantes en la materia de citología y genética, específicamente en el eje temático de la célula, estructura y funciones, revelan algunos indicadores destacados. En cuanto a la calidad del contenido, le otorgaron una puntuación de 3,1333, lo que indica que percibieron que el contenido presentado fue de alta calidad y relevante para el aprendizaje de la materia. Del mismo modo, la calidad didáctica obtuvo un puntaje de 2,8667 reflejando que los participantes consideraron que las estrategias y metodologías de enseñanza implementadas en el laboratorio virtual fueron adecuadas y facilitaron el proceso de aprendizaje. En cuanto al formato y diseño, la puntuación fue de 2,6000, lo que se deduce que incluso valoraron positivamente la organización, estructura y presentación visual.

Referido al diseño de presentación, la puntuación fue de 2,4000, lo que indica que los estudiantes percibieron que la interfaz y la forma en que se presentaba la información en el laboratorio virtual permitía una navegación y acceso a los contenidos de suerte satisfactoria. Hay más, la capacidad de generar conocimientos obtuvo una puntuación de 2,5882, revelando que plataforma les brindó herramientas y pericias que contribuyeron a la práctica de la investigación científica de la disciplina tratada.

Por otro lado, la participación por módulo temático tuvo una puntuación de 2,2667, lo que se entiende que los educandos se involucraron y participaron de forma regular en las diferentes secciones y actividades del laboratorio virtual. En cuanto al dispositivo de transmisión de la información, la puntuación fue de 2,0000, indicando que los entornos y recursos utilizados para la transmisión de la información fueron óptimos.

Además, en los aspectos como la operabilidad (1,9333), adaptabilidad (1,8000), interactividad (1,7333), portabilidad (1,7333), software de aplicación (1,6667) y dispositivo de interacción (1,2667), todos operativos que se tomaron en cuenta con puntuaciones más bajas, lo que señala que estos elementos presentaron algunas dificultades o limitaciones en su implementación.

En consecuencia, los estudiantes destacaron la calidad de los contenidos, la calidad didáctica y el formato de diseño como los aspectos más positivos del laboratorio virtual, mientras que tuvieron una percepción menos favorable en cuanto a la interactividad, software de aplicación y el manejo de los dispositivos de interacción.

Tabla 18. Logros de aprendizaje de la célula, estructura y funciones.

	Estadísticos descriptivos				Desviación estándar
	N	Mínimo	Máximo	Media	
Evaluación de Entrada. Practica 1A Competencias Cognitivos	15	,00	3,00	1,6000	1,05560
Evaluación de Proceso. Practica 1B Competencias Cognitivos	15	1,00	4,00	2,4667	,91548
Evaluación de Salida. Práctica 1C Competencias Cognitivos	15	2,00	4,00	3,3333	,61721
Evaluación de Entrada. Practica 2A Competencias procedimentales de Indagación	15	,00	4,00	1,5333	1,40746
Evaluación de Proceso. Práctica 2B Competencias procedimentales de Indagación	15	,00	4,00	2,2667	1,33452
Evaluación de Salida. Práctica 2C Competencias procedimentales de Indagación	15	1,00	4,00	3,2000	1,08233
Evaluación de Entrada. Practica 3A Competencias Tecnológicas	15	,00	3,00	1,4667	1,06010
Evaluación de Proceso. Practica 3B Competencias Tecnológicas	15	,00	4,00	1,8667	1,06010
Evaluación de Salida. Practica 3C Competencias Tecnológicas	15	1,00	4,00	2,9333	,88372
Evaluación de Entrada. Practica 4A Competencias actitudinales-Socioemocionales	15	,00	4,00	1,7333	1,27988

Evaluación de Proceso Práctica 4B Competencias actitudinales- Socioemocionales	15	1,00	4,00	2,0667	,88372
Evaluación de Salida. Práctica 4C Competencias actitudinales Socioemocionales	15	1,00	4,00	2,3333	,97590
N válido (por lista)	15				

Las frecuencias medias respecto a los logros de aprendizajes alcanzados por los estudiantes fueron las siguientes: $\bar{x} = 3,3333$, correspondiente al aprendizaje cognitivo de conceptos de la célula, su estructura y funciones. Este hecho ha sido testimoniado en la Práctica 1C a través de la evaluación de salida, donde los estudiantes demostraron un sólido dominio de los conocimientos teóricos sobre la célula.

Seguidamente, se obtuvo $\bar{x} = 3,2000$, alineado a las competencias procedimentales de indagación. Se ha demostrado en la Práctica 2C. Esto responde a las capacidades de los estudiantes para formular preguntas adecuadas, realizar observaciones precisas, usar métodos de prueba en su argumentación y poseer conocimientos que favorecen la gestión de la información y los conocimientos. Este resultado refleja la habilidad de los estudiantes para aplicar de manera efectiva los procedimientos científicos de experimentación.

A continuación, se encuentra $\bar{x} = 2,9333$, referido a las competencias tecnológicas, comprobado en la Práctica 3C. Esto responde a las habilidades de los estudiantes en el manejo de las herramientas digitales, demostrando su capacidad para utilizar de manera eficiente los recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje.

Por último, en la colocación más baja se encuentra el desarrollo de las competencias actitudinales – socioemocionales, $\bar{x} = 2,3333$, demostrado en la evaluación de salida y en la Práctica 4C. Este resultado está en correspondencia con

las pericias de los participantes, como la comunicación efectiva, la autoconciencia, la gestión de las emociones, el trabajo en equipo y la empatía. Estos aciertos son esenciales para el desarrollo integral y su interacción positiva en el escenario educativo.

Por consiguiente, en las practicas con el uso de los laboratorios virtuales para los aprendizajes del eje temático de la célula, estructura y funciones se ha destacado en el desarrollo de las competencias cognitivas. No obstante, se valora poco los que corresponden a las habilidades de las competencias actitudinales y socioemocionales.

4.3. Prueba de hipótesis

Planteamiento de la hipótesis.

Hipótesis alterna

H1: La utilización del laboratorio virtual influye significativamente sobre el de aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química” UNDAC. Pasco, Perú.

Hipótesis Nula

H0: La utilización del laboratorio virtual no influye significativamente sobre el de aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química” UNDAC. Pasco, Perú.

H1: $\mu_1 \neq \mu_0$.

Significa que la media de la variable observada con anterioridad (Antes) no es igual a la media de la variable observada a posterioridad (Después).

H0: $\mu_1 = \mu_0$.

Significa que la media de la variable observada con anterioridad (Antes) es igual a la media de la variable observada a posterioridad (Después).

Estadígrafo de prueba. Frente a la presentación de las dos variables de investigación: uso del laboratorio virtual y aprendizajes de la célula ambas son

numéricas se ha elegido la prueba de t de student. Para el mencionado propósito de ha utilizado el software SPSS versión 24.

Comparación de medias basado en la distribución de t de student

Estadísticas de muestra única

Variable dependiente: Aprendizaje de la Célula.	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Evaluación de Entrada. Competencias Cognitivas	15	1,6000	1,05560	,27255
Evaluación de Proceso. Competencias Cognitivas	15	2,4667	,91548	,23637
Evaluación de Salida. Competencias Cognitivas	15	3,3333	,61721	,15936
Promedio 1CC		2,4666		
Evaluación de Entrada. Competencias procedimentales de indagación.	15	1,5333	1,40746	,36341
Evaluación de Proceso. Competencias procedimentales de indagación	15	2,2667	1,33452	,34457
Evaluación de Salida. Competencias procedimentales de indagación.	15	3,2000	1,08233	,27946
Promedio 2CI		2,3333		
Evaluación de Entrada. Competencias tecnológicas	15	1,4667	1,06010	,27372
Evaluación de Proceso. Competencias tecnológicas.	15	1,8667	1,06010	,27372
Evaluación de Salida. Competencias tecnológicas.	15	2,9333	,88372	,22817
Promedio 3CT		2,0889		
Evaluación de Entrada. Competencias actitudinales -socioemocionales.	15	1,7333	1,27988	,33046

Evaluación de Proceso Competencias actitudinales -socioemocionales.	15	2,0667	,88372	,22817
Evaluación de Salida. Competencias actitudinales -socioemocionales.	15	2,3333	,97590	,25198
Promedio 4CA		2,0444		
Conclusión	□ E1CC4 ≠ □ E2CI ≠ □ E3CT ≠ □ E4CA			
	2,4666	2,3333	2,0889	2,0444
Competencias Cognitivas				
Proposición	El resultado de la Evaluación de Entrada no es igual a la Evaluación de Salida			
Expresión estadística	□ EE ≠ □ ES			

Conclusión estadística:

Se concluye que:

Evaluación de entrada y salida referido a las Competencias Cognitivas

Hipótesis General	Resultados	Decisión
Hipótesis alterna	H1: $\mu_1 \neq \mu_0$. 1,6000 ≠ 3,3333	Se acepta
Hipótesis nula	H0: $\mu_1 = \mu_0$.	Se rechaza

La media de la variable dependiente (Aprendizaje de la célula, estructura y funciones), respecto a las Competencias Cognitivo, la Evaluación de Entrada ($\mu_1 = 1,6000$) no es igual a la Evaluación de Salida ($\mu_0 = 3,3333$) hay una diferencia de ($\mu_0 - \mu_1 = 1,7333$), por ende, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula.

Por lo tanto, se afirma: La utilización del laboratorio virtual influye significativamente sobre el de aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química UNDAC. Pasco, Perú.

4.4. Discusión de resultados.

Siendo el objetivo del estudio la de establecer los grados de influencia del uso de laboratorio virtual sobre el aprendizaje conceptual, procedimental de indagación, tecnológico y actitudinal de la célula. Se cumplió tal compromiso aplicando un método mixto cuantitativo y cualitativo, las mismas que fueron integrándose a través de las

triangulaciones sucesivas. La primera estuvo enfilada en los resultados de las aplicaciones de las “encuestas para estudiantes sobre el uso del laboratorio virtual en la asignatura de citología y Genética/la célula”. Y, la segunda en la “lista de chequeo de los reportes de prácticas en laboratorio virtual concerniente al tema en cuestión”. Y a continuación se detalla los hallazgos que se presentaron por medio de las tablas de frecuencias y las medias de la estadística descriptiva de cada indicador. Sobresaliendo en el diseño del formato de la plataforma la calidad de los contenidos y la didáctica o sea la parte pedagógica. En cambio, los que poco favorecieron fue el dominio de la parte tecnológica como el software de aplicación, el dispositivo de interactividad e interacción. Ahora, respecto a la variable dependiente, estos fueron las medias del estadígrafo t de Student: las competencias cognitivas ascienden (1,6000 a 3,3333); las procedimentales de indagación (1,5333 a 3,2000); las tecnológicas (1,4667 a 2,93333); La excepción fueron las actitudinales – socioemocionales que descendieron (1,27988 a 0,97590). Prueba, que lleva al siguiente supuesto importante, en la educación científica todavía se subestima los logros de aprendizaje de las actitudes y las emociones a pesar de las propuestas educativas basadas en la psicología positiva, las inteligencias múltiples y esencialmente, de la inteligencia emocional. Por mencionar un caso, (Piñeres Retamoza, 2022), en esta investigación evidencia el efecto del laboratorio virtual en la motivación y desempeños en los estudiantes.

CONCLUSIONES

La investigación titulada, “Influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química” UNDAC. Pasco, Perú”, ha arribado a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

Respecto al uso del laboratorio virtual de parte de los estudiantes, las frecuencias medias señalan, se ha destacado en la calidad de los contenidos (3,1333), la didáctica (2,8667), formato y diseño (2,6000), diseño de presentación (2,4000), capacidad de general conocimiento (2,2667), todos responden a la dimensión pedagógica. En cambio, referido a la parte tecnología estos son los hallazgos, dispositivo de trasmisión de la información (2,0000), operabilidad (1,9333), adaptabilidad (1,8000), interactividad (1,7333), portabilidad (1,7333), software de aplicación (1,6667), y dispositivo de interacción (1,2667).

En cuanto, a los logros de aprendizajes focalizados en el desarrollo de competencias y capacidades cognitivas los promedios de las frecuencias medias fueron de (2,4666); competencias y capacidades procedimentales de indagación (2,3333); competencias y capacidades tecnológicas (2,0889); y competencias y capacidades actitudinales – socioemocionales (2,0444).

A través de la aplicación del estadígrafo t de Student se ha estimado los niveles de aprendizajes en cada uno de las competencias con sus respectivas capacidades cognitivas ascienden (De 1,6000 a 3,3333); las procedimentales de indagación (de 1,5333 a 3,2000); las tecnológicas (de 1,4667 a 2,93333); La excepción fueron las actitudinales – socioemocionales que descendieron (de 1,27988 a 0,97590).

RECOMENDACIONES

Comprometerse con estudios cuasi y experimentales. Siempre buscando optimizar el uso de los laboratorios virtuales y su integración a otros recursos tecnológicos complementarios en la perspectiva de mayores logros de aprendizajes tanto las cognitivas, procedimentales de indagación, tecnológicas y actitudinales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo Rodriguez, M. L. (2022). *Laboratorios Virtuales para el estudio de la Biología Celular en el grado sexto de la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia*. Barraquilla. Colombia: Universidad del Norte. Programa de Maestría en educación mediada por TIC.
- Alban Obando, J., & Calero Mieles, J. L. (2017). El rendimiento académico: Aproximación necesaria a un problema pedagógico. . *Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 2015-220.
- Albert Trainig, T. (2002). Cómo escribir artículos científicos fácilmente. *Gaceta Sanitaria*, 354-357.
- Alejandra Barrera, D., & Lugo López, N. (2019). Las aulas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística. *Revista Científica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 183-191.
- Alvarez Flores, E. (2021). Uso crítico y seguro de tecnologías digitales de profesores universitarios. *Formación Universitaria*, 33-44.
- Andrade Pacora, A. P., & Guerrero Ortiz, L. A. (2020). *Aprendo en Casa: balance y recomendaciones*. Lima - Perú: GRADE - Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Arévalo Rodriguez, T. (2015). *"Uso de organizadores gráficos como estrategia de aprendizaje por parte de los estudiantes de sexto grado de primaria del colegio Capouilliez"*. Guatemala de Asunción: UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR.
- Arteaga Quevedo, Y., Tapia Luzardo, F., & Mendez Mendez, E. (2013). Competencias profesionales del docente de biología. *IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓNEN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS*, 9-12.
- Banco Mundial. (2021). *Informe para el desarrollo mundial: Datos para una vida mejor*. Washington, DC. EE.UU.: Grupo Banco Mundial.
- Barros Morales , R., Tapia Barros, S., Chuchuca Basantes, F., & Chuchuca Basantes, I. (2018). Syllabus universitario actuante en ciencias pedagógicas potencialidades y limitaciones en la Universidad de Guayaquil. *REVISTA LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN*, 327-339.

- Borges, F. (2007). El estudiante de entornos virtuales. *DIGITHUM Revista de los Estudios de Humanidades y los Estudios de Lenguas y Culturas de la UOC*, 07.
- Bueno Velazco, C., & Martínez Herrera, J. (2002). Aprender y enseñar inglés: cinco siglos de historia. *Humanidades Médicas*, 1-23.
- Cabero Almenara, J., & Palacios Rodríguez, A. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 169-188. <https://doi.org/> <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994>
- Campos Mera, G., & Benarroch Benarroch, A. (2024). Laboratorios virtuales para la enseñanza de las ciencias: una revisión sistemática. *Enseñanza de las ciencias.*, 42(2), 109-129. <https://doi.org/> <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6040>
- Cardona Cuervo, R. (2018). *Efectividad del uso de los laboratorios virtuales en la enseñanza y aprendizaje del concepto materia y sus propiedades*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. .
- Carhuaricra Meza, J. C., Porras Cosme, S., Bernaldo Faustino, L. K., & Delzo Calderón, I. A. (2021). Análisis del aprendizaje del curso virtual de citología y genética en la formación de docentes de biología y química. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. *Libro de Resúmenes de ECI- 2021*. (pág. 175). Lima: CEPRECYT - CONCYTEC.
- Carhuaricra, J. (2019). Análisis del aprendizaje del Curso Virtual: Formación de tutores en el enfoque de gestión para resultados en el desarrollo de los gobiernos sub-nacionales. 4ª Edición. 2012- 2013. INDES-BID. Estudio de caso. *LA EDUCACIÓN ANTE EL NUEVO ENTORNO DIGITAL* (pág. 19). Madrid. España: Universidad Nacional a Distancia de España. UNED. <http://formacionib.org/congreso-entorno-digital/actas.html>
- Carhuaricra, J. C. (2017). *Gestión de la investigación científica en el contexto universitario. Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*. Cerro de Pasco.: Documento de Trabajo UNDAC.
- Carnero, I. (2016). La neurociencia en la cocina. *ECI 2016. Encuentro Científico Internacional* (págs. 25-26). Lima, Perú: CEPRECYT- Centro de Preparación para la Ciencia y Tecnología - Perú.

- Castillo, C., Urdinola, D.-A., & Malo, S. (27 de julio de 2021). *Banco Mundial Blogs*.
https://blogs.worldbank.org/es/education/como-saber-que-los-universitarios-poseen-las-competencias-del-futuro-la-prueba-descaes?cid=ECR_E_NewsletterWeekly_ES_EXT&deliveryName=DM111862
- Ciencia y Tecnología. (23 de abril de 2024). *Laboratorios virtuales de biología para simulación de experimentos*. Laboratorio de realidad virtual de biología VR Lab Academy:
<https://www.cienytec.com/edu2-software-laboratorio-virtual-biologia.htm#vrlab>
- Covadonga, M. (2019). Presentación. Learning Analytics and Education: Clasificación, descripción y predicción del aprendizaje de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 9.
<https://rieoei.org/RIE/issue/view/Learning%20Analytics/vol%2080%281%29>
- Delors, J. (1994). *Los cuatro pilares de la educación*. Madrid, España: Satillana UNESCO.
- Díaz-Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias docente para el aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México DF: McGraw-Hill-Segunda Edición .
- Domenech Casal, J. (2020). Diseñando un simulador de ecosistemas. Una experiencia STEM de enseñanza de dinámica de los ecosistemas, funciones matemáticas y programación. *Revista Eureka*, 3202-2 - 3202-17.
- Duarte, M. (2014). El dibujo y la expresión gráfica como herramientas fundamentales en la ingeniería industrial. *Ingeniería industrial.*, 106-113.
- Falcó, J. M. (19 de abril de 2017). Evaluación de la competencia digital docente en la Comunidad. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(4), 73-83.
<https://doi.org/> <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.4.1359>
- Florencia Morado, M. (2017). El acompañamiento tecno-pedagógico como alternativa para la apropiación de tecnología en docentes universitarios. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 1-24.
- Gallego, G. (2020). Modelo de la presencialidad cognitiva virtual . *Análisis Carolina*, 1-12.
- García, G., Niño, Y., & Pachón, A. (2017). *Manual práctico y didáctico para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión para micro, medianas y pequeñas empresas del sector de la Construcción de Obras Civiles, bajo los lineamientos de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 y OHSAS 18001*. Bogotá Colombia: Escuela

Colombiana de Ingeniería Julio Garavito Programa de Ingeniería Industrial.
D:/SISTEMA%20INTEGRADO%20DE%20GESTION%20%202020%20García%20A
maya,%20Ginna%20Marcela%20-%202017.pdf

Gomez Targarona, J. (2019). Estudios críticos sobre algoritmos: ¿un punto de encuentro entre la ingeniería y las ciencias sociales? *CTS-Ciencia Tecnología y Sociedad*, 215-232.

Gonzales, C. (22 de noviembre de 2018). *Qué son los valores?* Casa de la ética:
<https://lacasadelaetica.com/que-son-los-valores/>

Herrera, R., Muñoz, F., & Salazar, L. (2017). Diagnostico del trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería en Chile. *Formación Universitaria*, 4958.

Infante Jimenez, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista mexicana de investigación educativa*, 917-937.

Inzolia, Y., Blanca , B., Hernandez Escolano, C., Mogollón, I., Morocho, M., & Toro-Troconis, M. (2021). *GUÍA 1: AUTODIAGNÓSTICO DE LAS CAPACIDADES INSTITUCIONALES*. Lima: IESALC-UNESCO.

Iturri Vasquéz, K., & Beteta Garay, H. (2020). *Los cursos virtuales en la formación académica de los estudiantes de la especialidad de Administración de Empresas en el Instituto Superior Tecnológico Privado "Isabel La Católica", Huánuco, 2019* . Huánuco: Informe de Tesis. Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco.

Laboratorio Virtual CIBERTORIO. (22 de Octubre de 2020). *Laboratorio Virtual Cibertorio*. Universidad de Alcalá de Henares UAH:
<http://biomodel.uah.es/lab/cibertorio/cibertorio.htm>

Levano Francia, L., Sanchez Díaz, S., Guillen Aparicio, P., Tello Cabello, S., Herrera Paico, N., & Collantes Inga, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y Representaciones*, 569-588.

Lidia, G. (1993). Redes conceptuales: Base teórica e implicaciones para el proceso enseñanza - aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 301-307.

Lisboa Dos Santos, C., & Rocha Machado, A. (2020). Propiedad intelectual sobre obras de arte realizadas mediante inteligencia artificial. *Revista internacional de Investigación y ciencia de ingeniería avanzada* , 49-59.

- Luengas, L., Guevara, J., & Sanchez, G. (2009). ¿Cómo desarrollar un laboratorio virtual? Metodología de diseño. *Nuevas ideas en informática*, 165-170.
- Luengas, L., Guevara, J., & Sánchez, G. (2009). ¿Cómo desarrollar un laboratorio virtual? Metodología de diseño. *Nuevas Ideas en Informática Educativa.*, 165-170.
- Lugo Armenta, J., & Pino Fan, L. (2021). Niveles de razonamiento inferencial para el estadístico t-Student. *Bolema: Boletim de Educação Matemática* , 1776-1802.
- Lúquez, P., Fernández, O., & Rietveldt, F. (2002). Categorías cognitivas vinculantes con la construcción del conocimiento. Caso: Estudiantes de carrera docente. *Investigación y posgrado*. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872002000200006
- Madero Cabib, I., & Carlos Castillo, J. (2012). Sobre el estudio empírico de la solidaridad: aproximaciones conceptuales y metodológicas. *Polis*, 391-409.
- Magaña Valencia, K., & Berzunza Saravia, F. (22 de octubre de 2020). Búsqueda y tratamiento de la información: métodos para buscar información científica y evaluarla de acuerdo al soporte electrónico. México , Estado Federal, América Latina y el Caribe.
- Maldonado, S., & Rios, V. (2008). Desigualdad de oportunidades en el Perú: Una visión econométrica. *Economía y Sociedad*, 1-12.
- Mandujano Nolasco, J. (2018). *Eempleo del aula virtual y niveles de aprendizaje en la Institución Educativa "Daniel Alcides Carrión", Chaupimarca - Pasco*. Cerro de Pasco, Perú.: Tesis para Optar el Título Profesional de Licenciado en Educación. Mención: Idiomas Extranjeros: Inglés – Francés.
- Marín Díaz, V., & Sánchez Cuenca, C. (2015). Formación en valores y cuentos tradicionales en la etapa de educación infantil. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1093-1106.
- Márquez, R. (19 de Septiembre de 2010). *Rossana Márquez. Glosario de Términos Pedagógicos*. <http://rossanamrquez.blogspot.com/2010/09/glosario-de-terminos-pedagogicos.html>
- Martínez, G. A., & Jiménez, N. (2020). Análisis del uso de las aulas virtuales en la Universidad de Cundimarca. *Formación Universitaria*, 81-92.

- Martinez, I., Cáceres, N., Silva, R., Peña, S., & Garcia, Z. (2018). *La educación virtual*. San Pedro Macoris. Republica Dominicana: Tesis de Maestría. Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña.
- Mateo, M. (8 de abril de 2021). *Banco Interamericano de Desarrollo -BID Mejorando Vidas*. Enfoque Educación: <https://blogs.iadb.org/educacion/es/lecciones-de-una-pandemia-lo-que-aprendimos-en-educacion-para-la-era-postcovid/#:~:text=Mientras%20el%20mundo%20avanzaba%2C%20nuestros,de%20omasas%20de%20manera%20sincr%C3%B3nica>.
- Méndez Estrada, V. H., & Monge Nájera, J. (2010). Efecto de estudiar biología celular con una célula virtual: comparación entre Canadá y Costa Rica, y entre educación presencial y a distancia. *Cuadernos de Investigación UNED*, 2(1), 85-89. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/5156/515651985007.pdf>
- Mora, F. (2013). *¿Cómo funciona el cerebro?* Madrid. España.: Alianza Editorial.
- Morales Delgado, J. (2013). *Manual de prácticas para laboratorio virtual "CROCODILE CHEMISTRY", con base en la metodología en la escuela nueva, en la enseñanza de la química xde grado décimo*. Manizales. Colombia.: TESIS DE MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES SEDE MANIZALES. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. .
- Morales Gonzales, B. (2022). Diseño instruccional según el modelo ADDIE en la formación inicial docente. *Apertura*, 80-95.
- Morales Rayo, J. (2013). *Aulas virtuales para el mejoramiento académico en el área de ciencias naturales de los alumnos del noveno grado del colegio distrital "Agustion Fernandez"*. Bogota. Colombia: Universidad Internacional de Rioja.
- O'Neal, C., & Pinder Grover, T. (5 de abril de 2019). *Advance HE Escocia Serie Temática: Aprendizaje Activo* . ¿Cómo puede incorporar el aprendizaje activo en su en su salón de clase? Centro de Investigación de Apendizaje de la Universidad de Michigan: <https://www.advance-he.ac.uk/scotland/thematic-series/active-learning#strategies>
- Ocho Angrino, S., Caicedo Tamayo, A., Montes Gonzales, J., & Chaves Vescance, J. (2016). *COMPETENCIAS Y ESTÁNDARES TIC. Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las tics en la práctica educaytiva docente*. Bogota, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana . Cali.

- Opertti, R. (15 de febrero de 2021). *Observatorio Regional de Educación Inclusiva*.
https://orei.redclade.org/post_analisis/el-curriculo-en-la-agenda-educativa-2030/
- Organización de Estados Americanos. (2018). *La indagación como estrategia para la educación STEAM. Guía de Práctica*. Washington. EE. UU.: OEA.
- Ortiz López, R. (2017). *La importancia de la educación emocional en el desarrollo integral del alumno de primaria*. Islas del Archipiélago. España.: Universitat de les Illes Balears.
- Pereira Perez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación.:
Revista Electrónica Educare, 42-58.
- Perez Mamani, R. (2015). *Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la institución educativa "Fe y Alegría" Aures de Medellín, 2015*. Lima - Perú: Tesis de Posgrado. Universidad Norbert Wiener.
- Piñeres Retamoza, R. J. (2022). Efectos del laboratorio virtual en la motivación y el desempeño de los estudiantes. *Gaceta de Pedagogía*, 1(42), 107-128.
[https://doi.org/Robin+Piñeres-Efectos+del+laboratorio+virtual+en+la+motivación+y+el+desempeño+de+los+estudiantes+antes%20\(7\).pdf](https://doi.org/Robin+Piñeres-Efectos+del+laboratorio+virtual+en+la+motivación+y+el+desempeño+de+los+estudiantes+antes%20(7).pdf)
- Raynaudo, G., & Peralta, O. (2017). Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky. *Liberabit*, 110-122.
- Reguant-Alvarez, , M., Vilá-Baños, R., & Torrado Fonseca, M. (2028). La relación entre dos escalas de medición con SPSS. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*,, 45-60.
- Roman Perez, M. (2005). *Competencia y perfiles profesionales en la sociedad del conocimiento*. Lima: Libro Amigo.
- Ruipérez Valiente, J. A. (2020). El Proceso de Implementación de Analíticas de Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 85-101.
- Ruiz Torres, D. (2012). La realidad aumentada: un nuevo recurso dentro de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para los museos del siglo XXI. *Intervención*, 39-44.

- Saldívar- 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.
- Sanz Pardo, A., & Martínez Vásquez, J. (2005). El uso de los laboratorios virtuales en la asignatura de bioquímica como alternativa para la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación. *Tecnología Química*, 5-17.
- SUNEDU- La Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (2016) . (2016). *Modelo de acreditación para programas de estudios de educación superior universitaria*. Lima- Perú: SUNEDU.
- The Open University. (24 de Noviembre de 2020). Science in remote labs. Guided experiments on authentic scientific equipment. Londres, Londres, Reino Unido.
- Toca Torres, C., & Carrillo Rodríguez, J. (2019). Los entornos de aprendizaje inmersivo y la enseñanza a ciber-generaciones. *Educ. Pesqui.*, 1-20.
- Toro Troconis, M., Alexander, J., & Frutos-Perez, M. (2019). Evaluación de la participación de los estudiantes en programas en línea: uso del diseño de aprendizaje y análisis de aprendizaje. *Revista Internacional de Educación Superior*, 171-183.
- Torrelles, C., Coiduras, J., Isus, S., Carrera, X., Paris, G., & Cela, J. (2011). Competencia de trabajo en equipo: Definición y Categorización. *Currículum y Formación del Profesorado*, 329-344.
- Tzur, S., Davidovich, N., & Katz, A. (2022). Training and Instruction Skills Through the Test of Time. *International Journal of Higher Education*, 15-25.
- UNESCO. (30 de marzo de 2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC elaborado por la UNESCO*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024.locale=en>
- UNESCO. (22 de marzo de 2021). *La Inteligencia Artificial en la Educación*. WWW.UNESCO.ORG: <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>
- UNESCO. (06 de febrero de 2024). *¿Por qué la UNESCO considera importante la innovación digital en la educación?* Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación: <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>

UNESCO- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (14 de abril de 2020). *Oficina Internacional de Educación*. Herramientas de Formación para el Desarrollo Curricular. Una caja de herramientas: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/COPs/Pages_documents/Resource_Packs/TTCD/TTCDInicio.html#Foreword

UOC Universitat Oberta de Catalunya. (19 de julio de 2023). *Innotedec Innovaciones y Tendencias en la Digitalización de la Educación*. Laboratorios virtuales y simulaciones: <https://blogs.uoc.edu/educacion-digital/tendencias/laboratorios-virtuales-y-simulaciones/>

Velasquez Burgos, B., & León Guatame, A. (2011). ¿Cómo la estrategia de mapas mentales y conceptuales eswtimulan el desarrollo de la inteligencia espacial en estudiantes universitarios. *Tabala Rasa*, 221-254.

Vieyra Cordero, M. D., & Carhuaricra Meza, J. C. (2021). Rediseño del sílabo de la asignatura de citología y genética para entornos virtuales. *Horizonte de la Ciencia*, 12(22), 85-101. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2022.23.1466>

Zaldivar 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.

Zuñiga, M. (s.f.). *Sistemas Integrados de Gestión ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 y su Importancia en la Gestión Empresarial*. Santiago de Chile: Research Gate. [researchgate.net/publication/328394214_Sistemas_Integrados_de_Gestion_ISO_90012015_ISO_140012015_ISO_450012018_y_su_Importancia_en_la_Gestion_Empresarial/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/328394214_Sistemas_Integrados_de_Gestion_ISO_90012015_ISO_140012015_ISO_450012018_y_su_Importancia_en_la_Gestion_Empresarial/citation/download)

ANEXOS



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Escuela de Posgrado
Maestría en Docencia en el Nivel Superior
Programa de Formación Docente de Biología y Química

Asignatura	Citología y Genética.
Apellidos y Nombres del estudiante	

Encuesta para estudiantes sobre el uso del laboratorio virtual en la asignatura de citología y genética.

Nota: Para responder, marque con un **círculo o X** sobre un número considerando la escala de valoración del logro de aprendizaje: **4 = Excelente; 3 = Bueno; 2= Regular; 1 = Aceptable y 0 = Deficiente.**

No	Indicadores	Respuestas				
		4	3	2	1	0
	Instrumento 1					
	Uso del laboratorio Virtual /Práctica					
A	Dimensión tecnológica					
01	Dispositivo de interacción.					
02	Dispositivo de transmisión de información.					
03	Software de aplicación.					
04	Interactividad.					
05	Operabilidad.					
06	Portabilidad.					
07	Adaptabilidad.					
08	Formato y diseño.					
B	Dimensión Pedagógica					
09	Calidad didáctica.					
10	Calidad de contenidos.					
11	Capacidad de generar conocimientos.					
12	Diseño presentación.					

Gracias por tu participación.



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Escuela de Posgrado
Maestría en Docencia en el Nivel Superior
Programa de Formación Docente de Biología y Química

Asignatura	Citología y Genética.
Apellidos y Nombres del estudiante	

Encuesta para estudiantes sobre el uso del laboratorio virtual en la asignatura de citología y genética.

Nota: Para responder, marque con un **círculo o X** sobre un número considerando la escala de valoración del logro de aprendizaje: **4 = Logro Destacado; 3 = Logro Esperado; 2= Logro en Proceso y 1 = Logro en Inicio.**

N°	Indicadores	Respuestas			
		4	3	2	1
	Instrumento 2				
	Logros de aprendizaje de la célula				
C	Dimensión: Competencias cognitivas				
01	Competencias y capacidades cognitivas (1era Evaluación)				
02	Competencias y capacidades cognitivas (2da Evaluación)				
03	Competencias y capacidades cognitivas (3ra Evaluación)				
D	Dimensión: Competencias procedimentales – De indagación.				
04	Competencias procedimentales de indagación (1era Evaluación)				
05	Competencias procedimentales de indagación (2da Evaluación)				
06	Competencias procedimentales de indagación (3era Evaluación)				
E	Dimensión: Competencias tecnológicas.				
07	Competencias y capacidades tecnológicas (1era Evaluación)				
08	Competencias y capacidades tecnológicas (2da Evaluación)				
09	Competencias y capacidades tecnológicas (3era Evaluación)				
F	Dimensión: Competencias actitudinales.				
10	Competencias y capacidades actitudinales (1era Evaluación)				
11	Competencias y capacidades actitudinales (2da Evaluación)				
12	Competencias y capacidades actitudinales (3era Evaluación)				

Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables
<p>¿Cuál es el nivel de influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química” UNDAC? Pasco, Perú.</p>	<p>Establecer el nivel de influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química” UNDAC. Pasco, Perú</p>	<p>La utilización del laboratorio virtual influye significativamente sobre el de aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química” UNDAC. Pasco, Perú.</p>	<p>V Independiente = Laboratorio Virtual</p>
<p style="text-align: center;">Problemas Específicos</p>	<p style="text-align: center;">Objetivos Específicos</p>	<p style="text-align: center;">Hipótesis Específicos</p>	<p>V Dependiente =</p>
<p>a) ¿Cuáles son las características del laboratorio virtual? b) ¿Cuáles son las características de los logros de aprendizaje de la célula utilizando el laboratorio virtual? c) ¿Cuáles son las competencias y capacidades logrados concernientes a los aprendizajes cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicos y actitudinales?</p>	<p>a) Explicar las características del uso del laboratorio virtual. b) Explicar el logro de aprendizajes de la célula utilizando el laboratorio virtual. c) Explicar el desarrollo de capacidades logrados concernientes a los aprendizajes cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicos y actitudinales.</p>	<p>a) La utilización del laboratorio virtual desarrolla las competencias tecnológicas y pedagógicas. b) Los logros de los aprendizajes se expresan en el desarrollo de competencias y capacidades, cumplimiento de estándares y demostración de desempeños. c) El manejo adecuado del laboratorio virtual permite el desarrollo de los aprendizajes cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicos y actitudinales.</p>	<p>Aprendizaje de la célula.</p>



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Escuela de Posgrado
Maestría en Docencia en el Nivel Superior
Programa de Formación Docente de Biología y Química

Asignatura	Citología y Genética.	Tema: La Célula:
Apellidos y Nombres del estudiante		

Lista de chequeo de los reportes de prácticas en laboratorio virtual concerniente al tema de la Célula:

Nota: Para responder, marque con un **círculo o X** sobre un número considerando la escala de valoración del logro de aprendizaje:

4 = Excelente; 3 = Bueno; 2= Regular; 1 = Aceptable y 0 = Deficiente.

No	Indicadores	Respuestas					Descripciones/ Explicaciones/ Predicciones
		4	3	2	1	0	
	Instrumento 1						
	Uso del laboratorio Virtual /Práctica						
A	Dimensión tecnológica						
01	Dispositivo de interacción.						
02	Dispositivo de transmisión de información.						
03	Software de aplicación.						
04	Interactividad.						
05	Operabilidad.						

06	Portabilidad.						
07	Adaptabilidad.						
08	Formato y diseño.						
B	Dimensión Pedagógica						
09	Calidad didáctica.						
10	Calidad de contenidos.						
11	Capacidad de generar conocimientos.						
12	Diseño presentación.						
OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS							

Fecha: Cerro de Pasco,

202.... .



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Escuela de Posgrado
Maestría en Docencia en el Nivel Superior
Programa de Formación Docente de Biología y Química

Asignatura	Citología y Genética.	Tema: La Célula:
Apellidos y Nombres del estudiante		

**Lista de chequeo de los procesos de logros de aprendizajes
cognitivos, procedimentales de indagación, tecnológicos y actitudinales.**

Nota: Para responder, marque con un **círculo o X** sobre un número considerando la escala de valoración del logro de aprendizaje:

4 = Excelente; 3 = Bueno; 2= Regular; 1 = Aceptable y 0 = Deficiente.

No	Indicadores	Respuestas					Descripciones/ Explicaciones/ Predicciones
		4	3	2	1	0	
	Instrumento 1						
	Uso del laboratorio Virtual /Práctica						
A	Dimensión tecnológica						
01	Dispositivo de interacción.						
02	Dispositivo de transmisión de información.						
03	Software de aplicación.						
04	Interactividad.						
05	Operabilidad.						
06	Portabilidad.						
07	Adaptabilidad.						

08	Formato y diseño.						
B	Dimensión Pedagógica						
09	Calidad didáctica.						
10	Calidad de contenidos.						
11	Capacidad de generar conocimientos.						
12	Diseño presentación.						
	OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS						

Fecha: Cerro de Pasco,

202....



MODELO DE CLASE VIRTUAL/ LABORATORIO VIRTUAL

I. DATOS INFORMATIVOS				
1.1 ASIGNATURA				
1.3 UNIDAD I				
1.4 SEMANA/FECHA				
1.5 DURACION				
1.6 DOCENTE- INVESTIGADORA				
II.				
2.1 COMPETENCIA				
2.2 CAPACIDAD				
2.3 INDICADOR DE LOGRO Desempeños	.			
2.4 RESULTADO DE APRENDIZAJE	Evidencias	.		
	Actividad formativa			
	Criterio de evaluación (Rúbrica) Estándares	Logro destacado		
		Logro esperado		
Logro en proceso				
	Logro en inicio.			
III.				
MOMENTOS	ACTIVIDADES			
IV.				
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS				



Procedimiento de validación y confiabilidad
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

I. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombres del Experto: CALLUPE RICSE EDGARDO HERMOGENES
- 1.2. Grado académico: MAGISTER
- 1.3. Institución donde labora: UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
- 1.4. Autor del instrumento: ZACARIAS ANDRES DIANYTZA PATRICIA
- 1.5. Título de la investigación: "Influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química UNDAC. Pasco, Perú"

II. Aspectos de Validación:

Muy deficiente (1), Deficiente (2), Aceptable (3), Bueno (4), Excelente (5)

CATEGORÍA	INDICADOR	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado					5
OBJETIVIDAD	Los ítems están expresados en especialidad observable					5
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento					5
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre las variables					5
SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia en calidad y cantidad					5
INTENCIONALIDAD	Los ítems son adecuados para valorar aspectos de contenido					5
CONSISTENCIA	Los ítems están basados en los aspectos teóricos científicos					5
COHERENCIA	Entre los indicadores y las dimensiones					5
METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de investigación					5
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento óptimo y más adecuado					5
SUBTOTAL						50
PUNTAJE TOTAL						50

Intervalo de puntaje para la calificación del instrumento:

0 - 10	Muy deficiente	11 - 20	Deficiente	20 - 30	Aceptable	31 - 39	Bueno	41 - 50	Excelente
0% - 20%		21% - 40%		41% - 60%		61% - 80%		81% - 100%	

Promedio de valoración porcentual es: 100 %

De acuerdo a los puntajes obtenidos en cada uno de los indicadores de evaluación son muy significativos, alcanzando un puntaje promedio de validez por el experto de **50** puntos, cuyo resultado es de **EXCELENTE**. Lo que significa que el instrumento es válido, permitiendo al investigador medir las variables de estudio.

Cerro de Pasco, 2025

DNI:04067962



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

I. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombres del Experto: MATIAS HINOSTROZA MIGUEL ANGEL
- 1.2. Grado académico: MAGISTER
- 1.3. Institución donde labora: I.E JEC ANTONIO ALVAREZ DE ARENALES Huayllay1
- 1.4. Autor del instrumento: ZACARIAS ANDRES DIANYTZA PATRICIA
- 1.5. Título de la investigación: "Influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química UNDAC. Pasco, Perú"

II. Aspectos de Validación:

Muy deficiente (1), Deficiente (2), Aceptable (3), Bueno (4), Excelente (5)

CATEGORÍA	INDICADOR	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado					5
OBJETIVIDAD	Los ítems están expresados en especialidad observable				4	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento					5
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre las variables					5
SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia en calidad y cantidad					5
INTENCIONALIDAD	Los ítems son adecuados para valorar aspectos de contenido					5
CONSISTENCIA	Los ítems están basados en los aspectos teóricos científicos					5
COHERENCIA	Entre los indicadores y las dimensiones					5
METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de investigación					5
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento óptimo y más adecuado					5
SUBTOTAL					4	45
PUNTAJE TOTAL						49

Intervalo de puntaje para la calificación del instrumento:

0 -10	Muy	11 - 20	Deficiente	20 - 30	Aceptable	31 - 39	Bueno	41 - 50	Excelente
0% - 20%	deficiente	21% - 40%		41% - 60%		61% - 80%		81% - 100%	

Promedio de valoración porcentual es: 98 %

De acuerdo a los puntajes obtenidos en cada uno de los indicadores de evaluación son muy significativos, alcanzando un puntaje promedio de validez por el experto de 49 puntos, cuyo resultado es de **EXCELENTE**. Lo que significa que el instrumento es válido, permitiendo al investigador medir las variables de estudio.

Cerro de Pasco, 2025

DNI:04065528



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

I. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombres del Experto: CALLUPE RICSE NORA DOMITILA
- 1.2. Grado académico: MAGISTER
- 1.3. Institución donde labora: IESTP PASCO
- 1.4. Autor del instrumento: ZACARIAS ANDRES DIANYTZA PATRICIA
- 1.5. Título de la investigación: "Influencia del laboratorio virtual sobre el aprendizaje de la célula en estudiantes del programa de formación docente de biología y química UNDAC. Pasco, Perú"

II. Aspectos de Validación:

Muy deficiente (1), Deficiente (2), Aceptable (3), Bueno (4), Excelente (5)

CATEGORÍA	INDICADOR	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado					5
OBJETIVIDAD	Los ítems están expresados en especialidad observable					5
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento					5
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre las variables					5
SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia en calidad y cantidad					5
INTENCIONALIDAD	Los ítems son adecuados para valorar aspectos de contenido					5
CONSISTENCIA	Los ítems están basados en los aspectos teóricos científicos					5
COHERENCIA	Entre los indicadores y las dimensiones					5
METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de investigación					5
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento óptimo y más adecuado				4	
SUBTOTAL					4	45
PUNTAJE TOTAL						49

Intervalo de puntaje para la calificación del instrumento:

0 - 10	Muy	11 - 20	Deficiente	20 - 30	Aceptable	31 - 39	Bueno	41 - 50	Excelente
0% - 20%	deficiente	21% - 40%		41% - 60%		61% - 80%		81% - 100%	

Promedio de valoración porcentual es: 98%

De acuerdo a los puntajes obtenidos en cada uno de los indicadores de evaluación son muy significativos, alcanzando un puntaje promedio de validez por el experto de **49** puntos, cuyo resultado es de **EXCELENTE**. Lo que significa que el instrumento es válido, permitiendo al investigador medir las variables de estudio.

Cerro de Pasco, 2025

DNI:04070539