



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE EDUCACIÓN

INFLUENCIA DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL APRENDIZAJE DE LA
COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FISICO EN ESTUDIANTES DE
SECUNDARIA. COMAS, 2024

Línea de investigación:
Educación para la sociedad del conocimiento

Trabajo Académico para Optar el Título de Segunda Especialidad
Profesional en Informática Educativa y Nuevas Tecnologías

Autora

Ojeda Sedano, Rossi Marisol

Asesor

Pérez Samanamud, Manuel Edwin

ORCID: 0000-0001-7240-0677

Jurado

Navarro Quispe, Florbel Rodrigo

Vargas Diaz, Omar

Huamani Jordan, Olger

Lima - Perú

2025



INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

2

[Submitted to Universidad Cesar Vallejo](#)

Trabajo del estudiante

2%

3

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

[Submitted to uncedu](#)

Trabajo del estudiante

1%

5

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.usmp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

8

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

9

www.slideshare.net

Fuente de Internet

1%

10

[Submitted to Universidad Católica de Santa María](#)

Trabajo del estudiante

<1%

11

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

12

repositorio.unc.edu.pe

Fuente de Internet

<1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE EDUCACIÓN

INFLUENCIA DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL APRENDIZAJE DE LA
COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FISICO EN ESTUDIANTES DE
SECUNDARIA. COMAS, 2024

Línea de Investigación:
Educación para la Sociedad del Conocimiento

Trabajo Académico para Optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en
Informática Educativa y Nuevas Tecnologías.

Autora
Ojeda Sedano, Rossi Marisol

Asesor
Pérez Samanamud, Manuel Edwin
ORCID: 0000-0001-7240-0677

Jurado
Navarro Quispe, Florbel Rodrigo
Vargas Díaz, Omar
Huamani Jordan, Olger

Lima – Perú
2025

Dedicatoria

La presente investigación está dedicada de manera muy especial, a mi familia: a mi esposo Jorge Antonio y a mi amado hijo Jorge Eduardo Ponce, quienes son mi fuente constante de amor y motivación; a mis padres, Emma y Faustino, por su ejemplo de esfuerzo y perseverancia. Gracias a ellos he podido avanzar con firmeza en el cumplimiento de mis metas y logros como profesional de la educación.

Agradecimiento

A Dios por darme la fortaleza y la bendición de seguir aprendiendo, superándome y cumplir con mis metas. A mi familia, por su apoyo incondicional. Al Dr., Manuel Pérez Samanamud por sus valiosas enseñanzas y el acompañamiento brindado en el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE

Resumen.....	7
Abstract.....	8
I. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Descripción del Problema	9
1.2 Antecedentes	14
1.3 Objetivo.....	26
1.4 Justificación.....	27
1.5 Impactos esperados del trabajo académico	29
II. METODOLOGIA	31
2.1 Tipo de investigación	31
2.2 Población y muestra	34
2.3 Variable y operacionalización de la variable.....	36
2.4 Instrumentos de investigación.....	38
III RESULTADOS	42
IV. CONCLUSIONES	57
V. RECOMENDACIONES	59
VI. REFERENCIAS	61
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Diseño para los grupos de estudio.....	32
Tabla 2	Población de estudiantes del 4to grado de secundaria	35
Tabla 3	Sujetos de la investigación.....	35
Tabla 4	Operacionalización de la variable aprendizaje competencia explica	36
Tabla 5	Operacionalización de la variable: Herramientas digitales	37
Tabla 6	Ficha técnica de la variable dependiente.....	38
Tabla 7	Validación de juicio de experto del instrumento de recolección de información	40
Tabla 8	Confiabilidad para el pretest y postest	41
Tabla 9	Niveles de aprendizaje de la competencia explica el mundo físico.	42
Tabla 10	Niveles de logro en la dimensión comprende y usa conocimientos científicos.....	43
Tabla 11	Niveles de logro de la dimensión evalúa situaciones científicas y tecnológicas	45
Tabla 12	Prueba de normalidad para las hipótesis	46
Tabla 13	Prueba de Normalidad para el grupo experimental y de control.....	47
Tabla 14	Prueba de U de Mann Whitney para comprobar la hipótesis general hipótesis.....	48
Tabla 15	Prueba de U de Mann Whitney para comprobar la hipótesis especifica 1	49
Tabla 16	Prueba de U de Mann Whitney para comprobar la hipótesis especifica 2.....	50

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resultados de la prueba PISA 2015 en Ciencias	11
Figura 2 Resultados de la prueba PISA2018 en Ciencias.....	12
Figura 3 Nivel de logro de la competencia explica el mundo físico.....	42
Figura 4 Niveles de logro de la dimensión explica y usa conocimientos científicos	43
Figura 5 Niveles de logro de la dimensión evalúa situaciones científicas y tecnológicas.....	45

Resumen

La investigación tuvo por **objetivo**: determinar la incidencia de las herramientas digitales en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico de los estudiantes del cuarto grado de secundaria. **Método**: El tipo de investigación fue aplicada, cuantitativa con diseño cuasi experimental. La población fue de 186 estudiantes. Según Hernández et al. (2014) en un muestreo intencional no probabilístico, no todos los sujetos de la población son elegidos para formar parte de la muestra. Por el cual en este estudio se permitió incluir a estudiantes con secciones ya conformadas en el proceso de matrícula, siendo la muestra intencional conformada por 64 estudiantes a los que se le administró un pretest y un posttest, solo a los 32 estudiantes que formaron al grupo experimental se aplicó un programa ciencia en acción. La técnica empleada fue la encuesta a través de una prueba que presenta 10 ítems. El instrumento fue validado por juicios de expertos, con coeficiente de confiabilidad de KR_20 ,875 considerado bueno (Hernández et al. (2014). **Resultados**: obtenidos del posttest evidenció mejora en el aprendizaje en los escolares del grupo experimental en un 82% en nivel de logro esperado y destacado y un 18% en proceso. De acuerdo con el estadístico no paramétrico de U de Mann-Whitney cuya (sig. $p < 0.001 < 0.05$) se arriba a la siguiente **Conclusión**: el uso de las herramientas digitales influye significativamente en el aprendizaje de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología.

Palabras clave: herramientas digitales, simuladores, aprendizaje, competencia, mundo físico.

Abstract

The **objective** of this research was to determine the influence of digital tools on the learning of the competence explains the physical world of students in the fourth grade of secondary school.

Method: The type of research was applied, quantitative with a quasi-experimental design. The population was 186 students. According to Hernandez et al. (2014) in non-probability purposive sampling, not all subjects in the population are chosen to be part of the sample. Therefore, in this study, it was allowed to include students with sections already formed in the enrollment process, being the purposive sample made up of 64 students who were administered a pretest and a posttest, only to the 32 students who formed the experimental group applied a Science in Action program. The technique used was the survey through a test that presents 10 items. The instrument was validated by expert judgments, with a reliability coefficient of KR_20.875 considered good (Hernández et al., 2014). Results: obtained from the posttest showed improvement in learning in the students of the experimental group by 82% in expected and outstanding achievement level and 18% in process. According to the non-parametric Mann-Whitney U statistic, whose (sig. $p < 0.001 < 0.05$) we arrive at the following Conclusion: the use of digital tools significantly influences the learning of the competence explained by the area of Science and Technology.

Keywords: digital tools, simulators, learning, competition, physical world.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del Problema

En la actualidad la Ciencia y Tecnología se desarrolla aceleradamente, las tecnologías de la información y comunicación han promovido la masificación del conocimiento (Boti et al., 2023) (Boti et al., 2023) lo que ha permitido que estas herramientas tecnológicas estén al alcance y acceso de millones de personas en cualquier momento y lugar (Mujica-Sequera, 2021); herramientas digitales como: laptops, celulares, iPod, pizarras inteligentes, softwares educativos, multimedia interactiva, redes sociales, internet, son aliados de la educación empleados como soporte tecnológico en el proceso educativo y en diferentes campos como el social, cultural y empresarial (Ccoa y Alvites-Huamaní, 2021). Pues las herramientas digitales han transformando en forma significativa la perspectiva educativa (Del Valle et al., 2024). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura estas tecnologías innovadoras son consideradas relevantes para garantizar el progreso hacia una educación inclusiva y de calidad que integre y fomente oportunidades de aprendizaje en los escolares (UNESCO, 2024).

Durante los últimos años específicamente durante la pandemia ocasionado por el COVID 19 se evidenció la falencia del uso de las TIC en el sistema educativo, cambios drásticos obligaron a pasar de una educación presencial a virtual intensificándose el uso de las TIC y de las herramientas virtuales; generando condiciones favorables en la educación (Delgado et al., 2021). Con ciertas falencias iniciales en su aplicación por parte de los docentes y con limitaciones y oportunidades en el uso de dispositivos e internet por parte de los escolares. Así mismo en relación con el uso de competencias digitales y empleo de las TIC por parte de los docentes, en una encuesta realizada por la revista Infobae los maestros jóvenes contestaron que “esperan mayor diversidad y tecnología en clases. Sin embargo, no reciben

formación necesaria. Un 62% de futuros docentes no se encuentran preparados en el uso adecuado de la tecnología para el proceso de enseñanza aprendizaje (Infobae, 2020).

Así mismo, diferentes países han adoptado usar en el sistema educativo el enfoque por competencias el cual busca desarrollar en los escolares habilidades integrales y relevantes, preparándoles para afrontar desafíos, capaces de aprender para la vida y aplicar sus saberes al resolver situaciones de contexto (Flores, 2023).

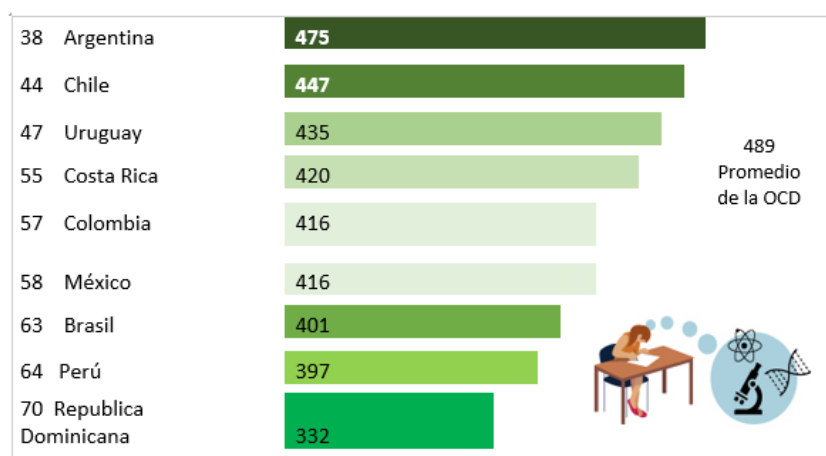
En relación con los aprendizajes previstos para los estudiantes, la organización educativa en el Perú a través del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) plantea 31 competencias propuestas y trabajadas hasta la actualidad, las cuales permitirán a los educandos saber actuar responsablemente ante una situación de contexto, empleando sus conocimientos empíricos, científicos; sus habilidades y actitudes (Ministerio de Educación, 2016). El cual permite que el estudiante sea competente y desarrolle una serie de capacidades y destrezas para resolver situaciones determinadas que se le presente, poniendo en manifiesto una serie de recursos que ha adquirido y aplicado en las diferentes disciplinas de educación. A nivel de secundaria la materia de Ciencia y Tecnología presenta 3 competencias: la número 20 referida a la Indagación científica que realizan los escolares usando la metodología científica para la construcción de conocimientos, la competencia 21 desarrollada por los estudiantes para poder encontrar explicaciones, argumentaciones, que les permita justificar los hechos o fenómenos naturales como en el caso de la pandemia por el coronavirus y saber actuar frente a situaciones con ética y responsabilidad, así mismo la competencia 22 referidas a plantear soluciones tecnológicas al diseñar y construir prototipos. Otras de las competencias denominadas transversales está la competencia 28 en la que los estudiantes hacen uso de escenarios digitales con compromiso y ética (Ministerio de Educación, 2017). Esto implica que los estudiantes fortalezcan sus competencias tecnológicas utilizando los recursos, plataformas TIC y en este

proceso adquieren conocimientos de informática, habilidades digitales, como el manejo recursos y crear materiales virtuales en su aprendizaje, así como ejercer el manejo digital con responsabilidad.

A nivel nacional e internacional los resultados de las evaluaciones según la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes en la evaluación PISA del 2018 evidencian que un 54.4% de los escolares evaluados en ciencias se encuentran por debajo del nivel 2 (proceso) y el 45.5% de los estudiantes se encuentran de acuerdo a su desempeño en el nivel 2 al nivel 6. Con un total de 404 puntos ubicados en el puesto 64 en ciencias (Minedu., 2019). Así mismo la evaluación en Pisa 2022 los escolares evaluados en la materia de ciencias en un porcentaje del 47;4% consiguieron situarse en el nivel 2 o superior y un 1% se ubicaron en los niveles 5 y 6. Con un total de 408 puntos ubicándose en el puesto 59 (Minedu, 2024). Datos que hacen inferir que ha habido avances en los aprendizajes, casi la mitad de los estudiantes evaluados en PISA al 2022 están alcanzando el nivel básico en las competencias científicas.

Figura 1

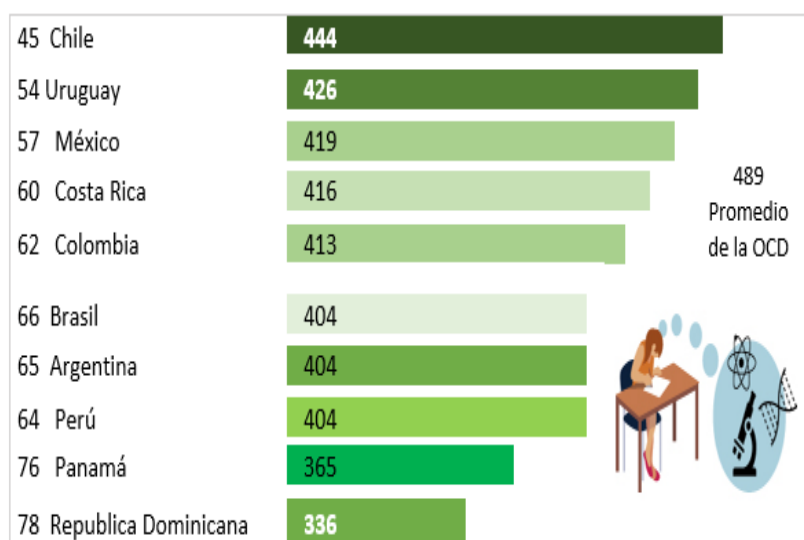
Resultados de la prueba PISA 2015 en Ciencias



Nota. Resultados de países latinoamericanos que participaron. En PISA 2015. Datos obtenidos de la OCDE, en donde el Perú quedó en el puesto 64 después de Argentina con 397 puntos en el área de ciencias. Obtenidos de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-38211248>

Figura 2

Resultados de la medición PISA2018 en Ciencias



Nota. Resultados de países latinoamericanos que participaron. En PISA 2018. Datos obtenidos de la OCDE, en donde el Perú quedó en el puesto 64 con 404 puntos en el área de ciencias al igual que Argentina. y Brasil. Obtenidos de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50685470>.

Esta problemática en el dominio del aprendizaje científico también se observa en los estudiantes de la I.E.E. “Carlos Wiese” de Comas. Según su PEI del 2023 los estudiantes del 4to año presentan los siguientes niveles de logro 49% y 20% de los alumnos en ciencias se ubicaron en los niveles de desempeño logrado y en progreso respectivamente en la competencia explica. Aunque los resultados difieren de las evaluaciones nacionales e internacionales; las causas que pueden influir en que exista un porcentaje significativo de estudiantes en proceso y en inicio pueden ser múltiples como la falta de organización de los estudiantes en el tiempo de estudio, inadecuado uso de herramientas digitales en el proceso educativo, situación de aprendizaje poco significativas para el estudiante, inadecuado uso de estrategias pertinentes del área, falta de hábitos de estudio, etc.

Toda esta coyuntura repercute en el aprendizaje de los estudiantes de la organización

educativa Carlos Wiese localizado en el distrito de Comas, la mayoría de los docentes no están capacitados para el uso y empleo de aplicación de entornos virtuales integrados en el proceso de formación académica, los docentes ingresan al aula de innovación para que los estudiantes busquen información en el internet, otros para ver videos, producción de textos es decir no conocen o no cuentan con estrategias efectivas para lograr integrar las herramientas, recursos digitales en los ambientes escolares que contribuyan al logro de aprendizajes y como estrategia del proceso educativo (Cotrina et al., 2023). No obstante, la Institución educativa Carlos Wiese cuenta con 3 laboratorios de ciencias cada uno con su equipo multimedia: 1 Monitor, 1 CPU, teclado, parlantes, proyector. Además, el Aula de Innovación Pedagógica con 18 máquinas operativas y un centro de recursos tecnológicos usados para las clases de computación con 35 computadoras. Uno de los problemas observados reside en la falta de capacitación a los maestros en el uso de la multimedia interactiva y herramientas digitales específicas para utilizarlos como estrategias que permitan mejorar los aprendizajes de los estudiantes del 4to de secundaria en la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología.

De lo mencionado y analizado anteriormente corresponde a los educadores reflexionar sobre su quehacer didáctico y mejorar sus metodologías de enseñanza. Se plantea como propuesta de investigación el empleo de herramientas digitales para conseguir que los estudiantes utilicen los simuladores y animaciones, desarrollen habilidades científicas en secundaria, comprender los fenómenos físicos o hechos biológicos a través de la interactividad con los simuladores, la participación y el trabajo grupal. Se busca desarrollar las competencias científicas, los estadios de instrucción establecidos en el CNEB.

Esta investigación propone el uso pedagógico de las TIC que permita motivar la relación entre docentes y alumnos; siendo estos últimos “nativos digitales” será muy fácil y estimulante para ellos el aprendizaje utilizando recursos como ppt interactivos, imágenes,

sonidos, videos, internet, etc. En este contexto, el escolar toma un rol activo en su aprendizaje mientras el profesor actúa como guía, orientador que aprovecha los recursos virtuales para enriquecer el proceso educativo. Así también Cotrina et al. (2023) proponen de esta manera aprovechar el potencial de las herramientas digitales y mejorar el proceso educativo de aprendizaje enseñanza en el presente siglo”.

Bajo esta perspectiva se plantea las siguientes cuestiones sometidas a investigación:

Problema general

¿El uso de las herramientas digitales influye en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024?

Problemas específicos

Problema específico 1

¿El uso de las herramientas digitales influye en el aprendizaje de la comprensión y uso de conocimientos científicos en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024?

Problema específico 2

¿El uso de las herramientas digitales influye en el aprendizaje al evaluar las implicancias del saber y quehacer científico y tecnológico en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024?

1.2 Antecedentes

Se han desarrollado algunas investigaciones internacionales y nacionales referidas al empleo de las herramientas digitales para el aprendizaje de la ciencia, estudios como:

Giler-Medina (2023) en Ecuador desarrollo un estudio para proponer métodos y técnicas relacionadas a las competencias digitales en el aprendizaje de la química en estudiantes de una unidad institucional. Como estrategia metodológica su investigación tuvo las siguientes características: principalmente mixta a través de una investigación de campo; se usó el método inductivo; la técnica una encuesta cuyo instrumento una prueba de conocimientos aplicadas a 110 estudiantes del tercer año de bachillerato y una encuesta tipo Likert que evaluó los procesos de recuperación y comprensión de conocimientos de la química. La información fue procesada y analizada a través de la estadística descriptiva. Los resultados de su investigación refieren que los estudiantes que utilizaron las herramientas TIC en la formación de las competencias digitales en relación con el aprendizaje visual obtuvieron mejoras en su desempeño académico en Química.

Flores (2023) en México realizó un estudio para analizar el proceso de aprendizaje de la temática evolución biológica usando un entorno virtual. El método empleado fue mixto dado que los datos fueron procesados y analizados cuantitativa y cualitativamente, el enfoque de esta investigación descriptiva, la muestra fue de 60 estudiantes del nivel medio superior elegidos al azar divididos en dos categorías: control y experimental, a este último grupo se aplicó una prueba antes y después de la intervención didáctica influenciada por el empleo de herramientas y recursos digitales como estrategias de instrucción metacognitivas. La prueba estuvo conformada por preguntas abiertas. Los resultados fueron procesados a través del software UCINET6.0. Se concluye que la intervención de los aprendizajes mediados por la tecnología a través de un entorno virtual promueve una transformación de conceptos al relacionar sus saberes previos con la información nueva generando un nuevo conocimiento a través del aprendizaje reflexivo y consciente, que le sirvan para explicar el hecho biológico y tomar una postura usando argumentación científica relacionada a la evolución.

Ledesma y Sevairos (2023) en Perú efectuó una indagación para establecer la asociación entre las herramientas digitales y el fomento del pensamiento analítico en alumnos de una escuela pública de Tacna. El estudio fue del tipo básico, descriptivo y correlacional; la población fue formada por 345 escolares de los cuales mediante el muestreo por conveniencia se consideraron 38 estudiantes del tercero de secundaria a quienes se le practicó una encuesta con 18 elementos para la variable herramientas TIC y 16 elementos para la variable pensamiento reflexivo. La asociación de las dos variables fue analizada mediante Rho de Spearman, siendo el $Rho = 0.913$ y la significancia de 0.000 del cual se determina que la utilización de recursos digitales (nivel de uso medio en un 55%) se relaciona significativamente con el desarrollo del razonamiento crítico (en un nivel alto de desarrollo 71%) en los escolares de un colegio público.

Quezada-Zapata et al. (2024) en Ecuador realizó un estudio que tuvo por finalidad elaborar una propuesta de aprendizaje usando la gamificación como método de aprendizaje para mejorar su rendimiento escolar en la clase de Ciencias de la naturaleza de educación elemental. La investigación fue del tipo mixta, descriptiva. La muestra incluyó a 32 alumnos a quienes se les administró una propuesta metodológica empleando la herramienta Kahoot en el proceso didáctico y de valoración. El instrumento del recojo de información aplicados en esta investigación fue una encuesta para los escolares y una ficha de observación a los docentes; los cuales permitieron evaluar la reacción de los escolares ante la implementación de las herramientas digitales como Kahoot y Class Dojo. Los resultados evidenciaron mejoras en el rendimiento después de aplicar la gamificación como estrategia de aprendizaje de un 50% de promedio obtenido en la pre-gamificación mejoraron a un 80% en la prueba post gamificación. Concluyendo que la propuesta metodológica empleada como estrategia del aprendizaje, aplicación de la gamificación mejora la atención, rendimiento y participación de los escolares

en el aprendizaje al clasificar, relacionar las clases de tejidos vegetales y animales en el curso de las ciencias naturales.

Muñoz y Triviño (2023) en Ecuador realizó un estudio para analizar la influencia del uso de la herramienta Kahoot en el nivel de concentración de los estudiantes del 8vo año de educación básica de una Unidad Educativa del Ecuador. La estrategia empleada fue un estudio, cuasi experimental, aplicado en el que se realizó una intervención mediante las herramientas Kahoot en las clases de ciencias. La muestra estuvo formada por 24 estudiantes, el grupo experimental formado por 12 escolares al cual se implementó un programa de intervención; el grupo de control estuvo formado también 12 escolares a los cuales no se les aplicó ninguna intervención solo técnicas y procesos tradicionales. Se realizó una evaluación diagnóstica y final mediante el pretest y el posttest. Se concluye que las herramientas Kahoot permitió la motivación de los estudiantes, la participación y entusiasmo por las actividades de aprendizaje y el trabajo colaborativo; lo cual influyó positivamente en concentración de un número significativo de estudiantes en horas de clase.

Ojeda (2023) en el Perú realizó un estudio cuya finalidad fue determinar la influencia de las herramientas tecnológicas en el fortalecimiento de la competencia de indagación científica en escolares del nivel de secundaria. Su investigación fue cuantitativa, de corte transversal, con diseño cuasi experimental y del tipo aplicada. Se propuso un programa denominado “aprendiciencias” en la que se utilizó los laboratorios virtuales de la UNAM con temas relacionados a química con intervención de 30 escolares del grupo experimental, aplicándose también una prueba de entrada y una evaluación de salida en los grupos establecidos GC y GE el cual estuvo constituido por 11 ítems. Los resultados del posttest después de aplicar el programa a través del uso de simuladores virtuales en la enseñanza de la química evidenciaron mejoras en el desempeño escolar de un 60% en nivel de logro esperado,

un 10% en nivel de logro destacado y un 30% en nivel de proceso. Se concluyó que las herramientas digitales influyen en la mejora de los aprendizajes de la indagación científica en los estudiantes del tercer grado de secundaria.

Así también Cubillas (2021) en Perú su estudio tuvo como objetivo determinar la relación existente entre las herramientas digitales y el logro de la competencia científica en los escolares de secundaria. La estrategia metodológica fue del tipo cuantitativo, aplicada, descriptiva, no experimental. La muestra incluyó a 151 escolares a los que se le asignó una encuesta de las dos variables. Los resultados reportaron que los estudiantes emplean las herramientas digitales de manera deficiente en un 86% y regular en un 13,2%; los resultados en el nivel de logro de las competencias de aprendizaje en ciencia fueron un 27,2% en inicio, un 45% en proceso y un 27% de los estudiantes ubicados en un nivel de desempeño esperado. Siendo la correlación de Spearman positiva ($\rho = 0,392$) y significativa ($p = 0,000 < 0,05$) lo que indica que existe una relación significativa y positiva entre los dos elementos de estudio, por lo que se deduce que a mayor uso de las herramientas digitales mejores niveles de desempeño en los aprendizajes científicos en los estudiantes.

Sanfèlix (2020) en España realizó un estudio que tuvo por finalidad conocer la influencia del software educativo, el cual cuenta con animaciones, juegos en el aprendizaje de la química y física de los estudiantes de la ESO en los 9 centros de secundaria de Cataluña. La estrategia usada en la investigación fue un planteamiento cuantitativo, aplicada, de corte experimental. Siendo su muestra 157 educandos y 16 profesores. Además, las técnicas usadas recabar la información fueron: la encuesta con sus herramientas los cuestionarios online uno para el docente y el otro para el estudiante. Finalmente los resultados evidenciaron que existe una relación directa en la enseñanza de las ciencias y la actitud de los estudiantes, por lo que se

concluye que el empleo de diversos recursos digitales como los softwares educativos incentiven y fortalezcan los aprendizajes científicos en los estudiantes.

Carchipulla y Guevara (2022) en su estudio estuvo enfocado a identificar la influencia de los laboratorios virtuales en los procesos de instrucción de la química en escolares de una unidad educativa del Ecuador. La investigación tiene una perspectiva cuantitativa, con diseño cuasi experimental, con aplicación de un programa usando los laboratorios virtuales en las sesiones propuestas de química, la muestra fue de 60 escolares divididos grupos GE y GC, cada una con 30 estudiantes a los cuales se les aplicó un cuestionario. Usaron un software de simulación sobre las formas de energía, el átomo, la densidad y cambios físico de la materia correspondiente al laboratorio Phet. En este estudio los autores concluyeron que el uso de los simuladores permite relacionar, reforzar los conocimientos teóricos con las prácticas experimentales simuladas, pudiendo ser replicadas hasta su comprensión.

Así mismo sobre las variables de estudio: las herramientas digitales y aprendizaje de la competencia explica el mundo físico, tenemos la siguiente investigación correspondiente a las bases teóricas de este estudio.

Numerosas investigaciones mencionan la relevancia de la implementación de las herramientas digitales en el sistema educativo, por lo que es esencial establecer su definición. Al respecto autores como Borja y Carcausto (2020) definen a las herramientas digitales como un acervo de aplicaciones y plataformas que apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto educativo facilitando manejar la información con responsabilidad y el desarrollo de la competencia digital en el proceso educativo. Por su parte Mujica-Sequera (2021) refiere que estas herramientas digitales son los software y recursos digitales presentes en los dispositivos y computadoras que favorecen la realización de actividades facilitando la comunicación, por ser entretenidas y de fácil uso son usadas en el proceso educativo.

En relación a lo tratado anteriormente podemos mencionar lo importante que es el uso, integración y aplicación de herramientas digitales en las aulas de clase, que sean de fáciles de manipular y de fácil acceso (Ledesma & Sevairos, 2023), el cual influye en el apoyo y desarrollo de los procesos pedagógicos y el desarrollo de habilidades como el análisis, creatividad, (Cruz Picón & Hernández Correa, 2021), Según Giler-Medina (2023) la utilización de herramientas TIC apoyan también los procesos de retroalimentación en el aprendizaje escolar.

Existen diferentes estudios en los cuales han aplicado las herramientas digitales y entornos virtuales en el proceso de aprendizaje enseñanza, está el investigador Urzúa et al. (2020) quien usó las TIC para fortalecer los aprendizajes científicos a través del uso los laboratorios virtuales. Así mismo Delgado et al. (2021) uso los simuladores Phet en las secuencias didácticas del desarrollo de las clases de química. Los resultados fueron significativos y positivos concluyen que las herramientas digitales influyen en la mejora de los aprendizajes relacionados a la materia de la química.

Los simuladores son herramientas que permite la interacción, trabajo colaborativo, exploración y descubrimiento, el cual a través de situaciones simuladas favorece la comprensión, análisis, reflexión de conceptos, proceso, fenómenos a estudiar para su explicación y entendimiento de los constructos científicos.

Sobre el tema en cuestión Mujica-Sequera (2021) refiere que el uso de herramientas y recursos tecnológicos favorecen y mejoran los aprendizajes en los escolares, por lo cual recomienda a los docentes emplear estos recursos, estrategias ,medios en los que se incluya a las herramientas TIC en el proceso educativo.

Referente a la variable aprendizaje de la competencia explica el mundo físico, conforme al CNEB sobre la competencia 21 del área de Ciencia y Tecnología, refiere que, para que el

estudiante comprenda los conocimientos científicos relacionados a hechos y fenómenos: biológicos, químicos y físicos y tenga una cultura científica el educando debe investigar para encontrar explicaciones de lo que ocurre en su naturaleza. Información que le va a permitir determinar y valorar las implicancias sobre la ciencia y tecnología, construir argumentos que le ayuden en saber actuar de manera pertinente sobre el cuidado de su salud, conservación del ambiente y desarrollo sostenible (Ministerio de Educación, 2017)

Según el Minedu en su obra Rutas del aprendizaje, relacionados a la competencia científica explica, explicar implica la habilidad de entender y construir argumentos, representaciones o modelos que den razones por las cuales suceden o parece los hechos físicos, biológicos y/o químicos y sus relaciones con otros fenómenos. Para esto es crucial buscar información basada en fuentes confiables, considerar los conocimientos globales relacionarlos con los saberes científicos previos y los conocimientos tradicionales, procesar la información desarrollando las capacidades de la competencia explica como: definir, clasificar, reformular, ejemplificar, analizar, argumentar, evaluar etc. Sobre la argumentación en la competencia explica, el Minedu refiere que es una capacidad que permite al estudiante “construir y justificar argumentos respaldados por evidencias halladas en diversas fuentes informativas para explicar los hechos biológicos, fenómenos naturales o productos de la tecnología” (Minedu, 2015).

En la actualidad el Ministerio de educación a través del CNEB y sus enfoques planteados como el enfoque por competencias, establece que los aprendizajes deben ser significativos, es decir partir de situaciones relevantes para los escolares que integre a los conocimientos previos de los escolares con los conocimientos científico que los use poniendo en manifiesto sus habilidades cognitivas, motoras, sociales y valorativas o éticas para realizar una actividad o solucionar un problema.

Sobre la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963) manifiesta que cuando el estudiante asocia los constructos existentes con la reciente información, siempre y cuando su concepción, ideas sean claras, las cuales servirán como anclaje para el nuevo conocimiento, produciéndose un traslado de lo aprendido a nuevas situaciones (citado por Veglia, 2007, p.34).

Entonces para que el alumno logre aprendizajes significativos y construya sus propios conocimientos o aprenda a aprender. Las actividades y estrategias propuestas por el docente como orientador y guía de los aprendizajes, debe ser auténticas lo que significa que deben ser significativa para el estudiante, debiendo este último mostrar una disposición favorable al aprendizaje. Por lo que es un dilema el uso pertinente las estrategias y metodologías adecuadas de enseñanza y aprendizaje más efectivo en diferentes contextos.

Otro aspecto relevante son los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes, los cuales describen el grado de dominio de los aprendizajes adquiridos. En este contexto, los niveles de desempeño proporcionan significado al detallar los conocimientos que los estudiantes deben de demostrar para alcanzar ese nivel de aprendizaje. (Ministerio de Educación, 2017, p.5)

Para el Minedu el Currículo Nacional es el documento que precisa las competencias que el escolar debe de desarrollar y alcanzar al final de cada ciclo de estudio relacionados a los estándares de aprendizaje que permitirá al estudiante enfrentar y resolver diversas situaciones de contextos. El currículo establece competencias específicas para cada área del conocimiento, a su vez cada competencia presenta estándares que describen lo que se espera que el estudiante logre al finalizar cada ciclo educativo. En el nivel de secundaria los estudiantes del ciclo VI y ciclo VII al termino de cada bimestre obtienen una calificación cualitativa que representa el nivel de logro de los aprendizajes, los cuales sirven como referencia para realizar la retroalimentación y mejorar las estrategias de los docentes (citado por Ojeda, 2019)

En relación con la evaluación de los aprendizajes en secundaria se utiliza la escala de calificación cualitativa, el cual permite identificar el nivel de logro del aprendizaje en que se encuentra el alumno. En la escala C el estudiante se encuentra en nivel de inicio, B si está en nivel proceso, A si el estudiante está en nivel de logro esperado y AD si el nivel es destacado. El significado de cada nivel se precisa a continuación:

Nivel en inicio. Los estudiantes evidencian un desarrollo limitado para aplicar los conocimientos y demostrar las habilidades adquiridas en el proceso de los aprendizajes para ese nivel y ciclo de estudio, por lo cual requiere acompañamiento para realizar las actividades propuestas.

Nivel en proceso. Los estudiantes ubicados en este nivel muestran comprensión parcial de los contenidos y capacidades de una determinada competencia. Por lo que requiere apoyo y orientaciones en el desarrollo de las actividades propuestas, necesitando reforzamiento en sus aprendizajes.

Nivel de logro esperado. Los estudiantes desarrollan las actividades propuestas en donde evidencian eficacia y precisión al aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas evidencian un dominio consistente en el desarrollo de las competencias para ese nivel y ciclo de EBR.

Nivel de logro destacado. Los estudiantes muestran aprendizajes un alto grado de autonomía y resolución de situaciones con originalidad.

Es esencial comprender que el estudiante debe de demostrar dominio de las competencias en su nivel de logro y en los niveles que lo preceden. Por ejemplo, un estudiante ubicados en el nivel de logro esperado tiene altas probabilidades de responder eficazmente a las preguntas de los niveles de inicio y en proceso (Ojeda, 2019).

Sobre el aprendizaje las competencias científicas en el cuarto grado de educación secundaria. Según el Ministerio de Educación (2017) propone utilizar en el área: enfoque por competencias, y enfoque de indagación y alfabetización científica que permita a los educandos tener una cultura científica y de conservación al ambiente, cuidado de su salud y a la participación de un desarrollo sostenible, así como adquirir autonomía para identificar problemas contextuales, proponer alternativas de solución, evaluando las implicancias y consecuencias de estos. (pp.11-17).

Para este estudio mencionaremos a las tres competencias del área de ciencia y tecnología, solo se especificará detalladamente la competencia 21 a desarrollar en esta pesquisa:

Competencia 20: referida a la habilidad del escolar de usar los procesos indagatorios de la metodología científica para encontrar explicaciones y entender su entorno.

Competencia 21: relacionado a la comprensión, aplicación de conceptos científicos y tecnológicos y su capacidad de analizarlos para mitigar o mejorar el impacto en su vida y entorno.

Competencia 22: referida a la capacidad del escolar de identificar las necesidades de su ambiente, investigar, analizar las posibles soluciones, diseñando prototipos valorando los resultados hallados y su impacto en el ambiente.

Literalmente la competencia 21 es: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo. El cual favorece el desarrollo de habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales en el escolar como la comprensión de los conocimientos científicos sobre los hechos y fenómenos: biológicos, químicos y físicos, así como, el derecho a tener una cultura científica, para lo cual el educando debe investigar para encontrar explicaciones de lo que ocurre en su naturaleza.

Información que le va a permitir determinar y valorar las implicancias sobre la ciencia y tecnología, construir argumentos que le ayuden en la toma de decisiones sobre el cuidado de su salud, conservación del ambiente y desarrollo sostenible.

En relación con las habilidades o capacidades a desarrollar en la competencia en estudio. Según el CNEB el estudiante del 4to grado de secundaria requiere:

1. Comprender y usar los conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. Argumentando con base científica las relaciones que se establecen por ejemplo en esta pesquisa los estudiantes estudiaron el proceso de evolución de las especies a través de la selección natural, la identificación de los nutrientes presentes en los seres vivos a través de reactivos químicos que determinarán como reconocerlos; las características de los seres vivos como el proceso de homeostasis y termorregulación corporal a través de correr en tiempos de calor, al aplicar la comprensión de estos conocimientos en diferentes situaciones apoyados en las tecnologías de simulación virtual.
2. Evaluar las participaciones del desarrollo y avance de los conocimientos y aplicaciones a través de la tecnología, su efecto en la salud, el ambiente, su influencia en la sociedad, en las formas de vivir de cada persona. Argumentando su posición frente a sucesos de materia de discusión o debate asumiendo una posición crítica (Ministerio de Educación, 2017, pp.70-71).

Una de las capacidades del área de Ciencia y Tecnología es que los estudiantes comprendan y apliquen dichos conocimientos científicos. Esto se logrará si los docentes emplean como estrategia de enseñanza-aprendizaje recursos digitales e interactivos, como los simuladores, que constituyen herramientas virtuales motivadoras al presentar fenómenos físicos, químicos y biológicos de manera comprensible. Asimismo, se recomienda el uso de herramientas digitales para la evaluación formativa, como Kahoot, por su carácter dinámico,

lúdico, gamificado y motivador, que permite retroalimentación inmediata. De este modo, se plantean tareas y actividades auténticas, es decir, experiencias significativas que no solo transmiten información, sino que conducen a la reflexión y a la acción frente a situaciones contextualizadas.

La formación que se ofrezca a los estudiantes debe ser atractiva, motivadora y con valores. Los aprendizajes adquiridos de manera superficial tienden a olvidarse rápidamente; en cambio, aquello que despierta verdadero interés permanece vivo y se proyecta en el desarrollo autónomo posterior. Como resultado, se espera que los alumnos actúen en función de la comprensión de los conocimientos y sus aplicaciones. Cuando esto ocurre, la enseñanza no solo transmite información, sino que inspira y convierte el conocimiento en significativo para la acción (Aebli, 1991, pp.113-114).

1.3 Objetivo

Objetivo general

Determinar la influencia del uso de las herramientas digitales en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024.

Objetivos específicos

Objetivo específico 1

Determinar la influencia del uso de las herramientas digitales en el aprendizaje de la comprensión y uso de conocimientos científicos en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024.

Objetivo específico 2

Determinar la influencia del uso de las herramientas digitales en el aprendizaje al evaluar las implicancias del saber y quehacer científico y tecnológico en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024.

Consecuentemente en esta investigación se formularon las siguientes hipótesis de estudio.

Hipótesis general

Las herramientas digitales influyen significativamente en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en estudiantes del 4to grado de secundaria. Comas, 2024.

Hipótesis específica 1:

Las herramientas digitales influyen significativamente en el aprendizaje de la comprensión y uso de conocimientos científicos en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024

Hipótesis específica 2:

Las herramientas digitales influyen significativamente en el aprendizaje al evaluar las implicancias del saber y quehacer científico y tecnológico en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024

1.4 Justificación

La presente investigación referido a las herramientas digitales para el aprendizaje de la competencia científica, aborda la comprensión del mundo físico fundamentada en conocimientos científicos entre los estudiantes de secundaria. Este estudio es de interés para los docentes y estudiantes del Carlos Wiese, ya que de sus resultados permitirá determinar la influencia que tienen las herramientas digitales en la mejora del aprendizaje de sus estudiantes.

A los docentes le permitirá aplicarlos posteriormente y los estudiantes un recurso, medio o nueva forma de aprendizaje que favorece el trabajo colaborativo.

Los resultados servirán también como referencia a nuevas investigaciones que se pueden realizar sobre el tema. Para comprender y comprobar si esta nueva estrategia de uso de herramientas digitales en la competencia explica del área de Ciencia y tecnología influye de manera significativa en la mejora de los aprendizajes de sus estudiantes.

Su estudio da a conocer a la comunidad educativa la importancia que tiene el uso y aplicación de herramienta tecnologías en la asignatura de Ciencia y tecnología. Además de aportar nuevos conocimientos e información sobre las herramientas virtuales que hacen uso de la multimedia interactiva; el trabajo realizado servirá según sea sus resultados para que los docentes que no utilicen estos recursos de las TIC se capaciten en la adopción de estos recursos y puedan aplicarlas efectivamente en la educación.

Diferentes estudios e investigaciones reafirman y respalda la trascendencia que tiene el uso de herramientas digitales educativas usados para que los estudiantes a través de un clic busquen información científica, analicen la información “explicar y anticipar las razones y efectos de eventos en diferentes escenarios que permita comprender el hecho o fenómeno biológico o natural”. Así mismo El Ministerio educación refiere que “se debe de tener en cuenta la implementación de diversas técnicas para facilitar el entendimiento de los contenidos tales como textos, videos, presentaciones, conferencias, simuladores, entre otros” (Minedu, 2015).

Por otra parte, según Muñoz y Ojeda (2019) en su libro Multimedia y Realidad Virtual concluyeron que los recursos virtuales interactivos:

Representa un apoyo ya que usar este recurso permitirá mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, haciéndolas más didácticas, dinámicas, motivadoras, interesantes, participativas, creativas, reflexivas y significativas. Desarrollando los diferentes tipos de pensamientos fundamentales que permite a los estudiantes la construcción de sus conocimientos y uso de sus competencias ante una situación de contexto. (p.22)

Finalmente podemos decir que este estudio es viable. La viabilidad o factibilidad en un estudio hace referencia a que, si la investigación se puede llevar a cabo, así pues, “es esencial considerar la disponibilidad de tiempo, recursos financieros, humanos y materiales, ya que estos factores determinarán los alcances finales de la investigación” (Gallardo, 2018).

Este trabajo la investigación es factible porque la organización educativa dispone de recursos humanos y materiales como el centro de cómputo, el aula de innovación, el aula inteligente; siendo los docentes del turno mañana y tarde de las distintas especialidades como: comunicación, ciencia y tecnología, ciencias sociales, inglés, arte, matemática que ingresan al Aula de innovación Pedagógica

1.5 Impactos esperados del trabajo académico

Se tiene la expectativa que el trabajo académico tenga un impacto positivo para los estudiantes y comunidad educativa, ya que su resultado comprobará la influencia de los recursos digitales en el fortalecimiento de los aprendizajes en la competencia explica de los estudiantes Carlowissino.

Así mismo la comunidad educativa se verá beneficiada por lograr mejoras del aprendizaje en la disciplina de ciencia y tecnología, por ende, mejorar la calidad educativa de la institución. Sus resultados servirán también como referencia para estudios de investigación posteriores, así como el interés y motivación previa capacitación del uso y manejo de las TIC,

en especial el conocimiento y aplicación de los recursos interactivos y herramientas digitales con la finalidad de mejorar los resultados de aprendizaje en las distintas áreas del conocimiento.

Así pues, en relación con la gestión pedagógica la utilización de recursos digitales en el ámbito educativo, se tiene la expectativa que sea considerado como un recurso o herramienta didáctica o estrategia de gran impacto porque incrementa procesos metacognitivos como el pensamiento, creativo, pensamiento crítico, la autonomía, el razonamiento, el aprendizaje colaborativo, debido a la variedad de herramientas digitales (Rojano et al., 2016).

Por lo que en este estudio se usó un programa para potenciar la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”, es necesario que los estudiantes comprendan diversos conceptos para construir explicaciones de los fenómenos observados en su entorno, así como poder adoptar posturas positivas en relación con los acontecimientos y avances científicos y tecnológicos.

II. METODOLOGIA

2.1 Tipo de investigación

El enfoque de esta pesquisa es cuantitativo, del tipo aplicada que se caracteriza por emplear un diseño cuasi experimental y ser de nivel explicativo. Este tipo de enfoque está centrado en la recolección y análisis de datos numéricos que permita proporcionar una comprensión precisa y detallada del problema observado, recolectando la información para su análisis estadístico en base a números. Partiendo inicialmente de una observación y descripción del problema, para establecer cuestionamientos claros y precisos que guiarán la investigación seguido del planteamiento de los objetivos, así como, el formular las hipótesis a ser comprobados mediante pruebas estadísticas. Los resultados obtenidos son analizados descriptiva e inferencialmente, contrastados con investigaciones similares apoyados en teorías y argumentos científicos (Hernández et al., 2014). En resumen, este estudio busca aplicar la metodología científica para obtener datos numéricos, procesarlos, analizarlos, resultados que permitan explicar y resolver situaciones problemáticas de manera practica con rigurosidad.

Así mismo la indagación fue aplicada porque conoce la realidad y busca modificarla a través de un programa o propuesta pedagógica de intervención o manipulación de la variable dependiente (Hernández et al., 2014).

El diseño cuasiexperimental de esta pesquisa permite establecer relaciones de causa y efecto mediante la comparación de grupos de estudio, el cual busca probar la hipótesis causal manipulando la variable independiente y observando los efectos en la variable dependiente (Hernández et al., 2014) es decir ver el efecto del uso de herramientas TIC a través del programa Ciencia en acción, en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico ejecutado en el grupo experimental que fueron 32 estudiantes del 4to de secundaria.

En esta investigación el nivel de este estudio es explicativo ya que permitió dar a conocer las causas y comprender la realidad en contexto y establecer un plan de mejora de los aprendizajes a través del uso de herramientas TIC como los simuladores de biología.

Tabla 1

Diseño para los grupos de estudio

Grupo	Pretest	Aplicación del Programa	Posttest
G.E	01	X	02
Grupo experimental	Resultado	Uso HHDD	Resultado
G.C	03	-	04
Grupo de control	Resultado		Resultado

Nota. Al GE y GC se empleó un pretest y posttest, solo el programa de herramientas TIC fue ejecutado al GE.

Así mismo el programa en mención fue denominado “Ciencia en acción” en donde los estudiantes interactúan con sus compañeros, con los dispositivos y simuladores para comprender, explicar usando argumento científico y evaluar críticamente las diferentes propuestas y/o situaciones de aprendizaje, construyendo sus propios aprendizajes al interactuar con su entorno, en trabajo colaborativo a través de los simuladores de biología que le permitieron simular que pasa en situaciones de contexto, como por ejemplo al correr en días de calor bajo las circunstancias como el aumento o disminución de: temperatura, de humedad, si el corredor consume o no agua bajo esas condiciones. El cual permitió predecir y analizar los resultados sobre los efectos puede tener en la salud de la persona, consecuencias como deshidratación y golpes de calor; así como analizar el porcentaje de agua que perdemos en diferentes temperaturas, % de humedad, si consume o no el líquido vital, el agua y cómo podemos evitar la deshidratación y golpes del calor en el organismo.

La propuesta pedagógica que se presenta en este estudio fue el uso de las herramientas digitales educativas: como simuladores de biología: Phet, uso del Kahoot, como estrategia para mejorar los aprendizajes de la competencia explica en el área de ciencia y tecnología de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria.

El programa denominado “Ciencia en acción” se aplicará en los estudiantes del grupo experimental constituido por 32 escolares del 4to A de secundaria en el área de ciencia. El programa se desarrollará en 12 sesiones de aprendizaje realizadas usando entornos virtuales como el aula de innovación pedagógica, el aula inteligente de la institución educativa, los laboratorios de la institución. En el programa se empleó las herramientas digitales como lo simuladores de biología, Kahoot, recursos en el aula virtual classroom como lecturas científicas, libros, videos, PowerPoint, , muro de Padlet, simuladores, LiveWorksheets.

A continuación, se presenta las actividades previas planificadas en relación las herramientas digitales de trabajo consideradas en el programa Ciencia en acción:

- Selección de una situación contextual y formulación de la pregunta guía y reto planteado.
- Elaboración de las sesiones de aprendizaje de simulación por computador incluyendo sus fases: Introducción, interacción y evaluación.
- Conformación de equipos de trabajo colaborativo.
- Lecturas científicas para su análisis, interpretación y comprensión...
- Uso de simuladores Phet para la comprensión de hechos o fenómenos biológicos
- Acompañamiento del Trabajo colaborativo de los estudiantes a través de simuladores.
- Presentación del producto o reto de los estudiantes.
- Evaluaciones a través de la herramienta Kahoot y/o LiveWorksheets con retroalimentación respectiva para su aprendizaje.

Para comprobar la incidencia de las herramientas digitales en el aprendizaje de la competencia explícita en los escolares de este estudio se usó una prueba de inicio y una prueba al finalizar el programa.

La prueba conformada por 10 ítems, cada una valorada con un puntaje de dos puntos para ser cuantificada y usada al analizar los resultados mediante un sistema de calificación vigesimal de la siguiente manera, para el nivel Destacado (18 -20), el nivel de logro esperado (14 – 17), para el nivel en Proceso (11-13) y por último el nivel en inicio (0 – 10).

Cabe señalar que en el nivel de EBR Secundaria los Niveles de logro o desempeño son 4 valoradas en forma cualitativa con letras de la siguiente manera: AD nivel de logro Destacado, A corresponde al nivel de logro Sobresaliente, B desempeño en proceso y C nivel de desempeño en inicio. Para este estudio la valoración de los niveles de logro fue valorado de manera cuantitativa.

2.2 Población y muestra

La población estuvo formada por 186 estudiantes adolescentes del cuarto grado de secundaria de un colegio estatal de Lima Norte (Comas). Estudiantes cuyas edades fluctuaron entre 14 y 16 años entre mujeres y hombres; con costumbres similares por ejemplo todos ellos matriculados en la institución educativa iniciaron sus estudios de 1ero y 2do grado de secundaria en la virtualidad debido a la pandemia del COVID 19, además todos ellos viven dentro de Lima Norte. En la actualidad desde el 2023 y el presente año 2024 estudian bajo la modalidad presencial y aún siguen usando el aula virtual del Classroom al cual ingresan a través de su cuenta institucional.

Tabla 2*Población de estudiantes del 4to grado de secundaria*

Grado y sección	Cantidad de estudiantes
4° A	32
4° B	31
4° C	30
4° D	30
4° E	31
4° F	32
Total	186

Nota. Registro y nóminas de escolares del 4to de secundaria de la I.E. Carlos Wiese.

Esta investigación usó la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia y por cuotas, el cual permitió seleccionar a los estudiantes del mismo grado con características similares que participaran en el programa de acuerdo con la accesibilidad y proximidad de la investigadora con los estudiantes. Se seleccionaron dos secciones ya establecidas y formadas desde el inicio del año escolar los cuales integraron el GC y el GE, por lo que se seleccionó a 64 escolares del cuarto año del turno diurno.

Tabla 3*Sujetos de la investigación*

Sección	Grado	Cantidad de estudiantes
4to de secundaria	“A”	32
4to de secundaria	“F”	32
Total		64

Nota. Muestra de investigación formada por 64 estudiantes del del turno mañana.

2.3 Variable y operacionalización de la variable.

Para este estudio la variable dependiente es el aprendizaje de la competencia explica. La definición conceptual que se le da de acuerdo a la literatura del Minedu, se le puede definir como un proceso de estrategias que realiza los escolares para comprender, explicar los hechos, fenómenos biológicos, físicos, químicos que se produce en la naturaleza y que forma parte de sus saberes conceptuales, actitudinales, procedimentales. Que le permitirán usar esos saberes y procesos y/o habilidades como interpretar, clasificar, comparar, definir, explicar, argumentar, valorar, analizar, evaluar, discernir y opinar usando argumento científico de las implicancias científicas y tecnológicas del mundo en que vive. Para la definición operacional de la variable explica del área de ciencias en la EBR, son tres dimensiones claves correspondientes a las capacidades de Ciencia y Tecnología: comprende, usa y evalúa.

Tabla 4

Operacionalización de la variable: aprendizaje de la competencia explica

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles y Rango
Aprendizaje de la competencia explica	Comprende y usa conocimientos científicos	Comprensión y uso de conocimientos	1, 2, 3	Ordinal	Destacado (18 - 20)
			4, 5, 7		Esperado (14- 17)
	Evalúa situaciones	Evalúa situaciones científicas y tecnológicas	6, ,8, 9 10		En proceso (11 - 13)
					En inicio (00 - 10)

Nota. Las dimensiones de la competencia explican del área de ciencias determinaron los indicadores de evaluación, los cuales presentan 10 ítems con niveles de desempeño de EBR y rango vigesimal.

Con respecto al concepto que se le puede dar a la variable independiente: herramientas digitales educativas existen diversas literaturas que lo definen. Según Mamani y Huamaní-Alvites (2021) refiere como aquellos dispositivos y software en donde los escolares están motivados para trabajar en pares bajo la orientación del docente, pudiendo fortalecer sus capacidades de trabajo colaborativo, análisis, reflexión, comunicación, interacción, trabajo con autonomía y pares, autorregulación muy relevantes en la construcción de sus aprendizajes.

Para la “definición operacional, las dimensiones a considerar al uso de las herramientas TIC para el aprendizaje, corresponde a la competencia 28 del CNEB, las cuales son: Gestiona información interactuando en entornos virtuales y la creación de contenido digital en diversos diseños” (Ojeda, 2023)

Tabla 5

Operacionalización de la variable independiente: Herramientas digitales

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Sesiones Programa Ciencia en acción	
Uso de las herramientas digitales	Maneja información y participa en espacios virtuales	Uso de simuladores:		Comprendiendo el proceso de homeostasis y termorregulación
		- Correr en tiempos de calor	Lección 1,2,3	
		- Selección Natural	Lección 4,5,6	Explicando el proceso de evolución y selección natural
	Elabora contenido digital en diversas presentaciones	- Osmosis y difusión	Lección 7,8,9	Evaluando los procesos de transporte de la membrana
		- Análisis de los alimentos	Sesión 10,11,12	Valorando la importancia de las biomoléculas en los alimentos

Nota. En la operacionalización de la variable independiente se consideró sesiones de aprendizaje debido a que se aplicó un programa de mejora del aprendizaje mediado por las herramientas TIC.

2.4 Instrumentos de investigación

Para obtener la información de la variable dependiente el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico basados en conocimientos, se utilizó como técnica la encuesta, el cual se aplicó en los estudiantes de los grupos de control y experimental, mediante una prueba pretest y post test. Previamente se aplicó una prueba piloto a un grupo similar a la muestra de estudio conformado por 15 estudiantes, el cual sirvió para asegurar que las preguntas sean claras y de fácil comprensión, asegurando la funcionalidad correcta de la prueba.

Se formaron dos grupos, el grupo el grupo de control integrado por 32 estudiantes del 4to F y el grupo experimental formado por 32 escolares del 4to grado A del colegio estatal Carlos Wiese. A ambos grupos de escolares se le administro una misma prueba de pretest y postest, esta prueba de conocimientos permitió recabar información del nivel de desempeño de los aprendizajes en que se ubican los escolares. Para el grupo experimental permitió contrastar los resultados con las hipótesis planteadas y visualizar la eficacia o no del programa implementado para resolver el problema observado.

La evaluación tomada al inicio y la evaluación final en la investigación es la misma, consta de 10 preguntas obtenidas de las evaluaciones tomadas por el Minedu en el área de ciencia tecnología y ambiente durante el año 2018, 2022 en las pruebas ECE, evaluaciones de término medio y/o pruebas de diagnóstico aplicadas por el MINEDU en los años mencionados y PISA 2022; algunas de ellas adaptadas por la investigadora.

Tabla 6

Ficha descriptiva para la variable dependiente: Aprendizaje de la competencia explica el mundo físico

Ficha técnica de la Prueba para medir la variable dependiente: Aprendizaje en la competencia explica el mundo físico basados en conocimientos científicos.

Datos generales

Título:	Prueba valorativa del nivel de aprendizaje de la competencia explica el mundo físico
Autor:	Ministerio de Educación. Aplicado por la Mag. Rossi Ojeda Sedano (2024)
Procedencia:	MINEDU – PISA. Perú 2018 al 2022
Objetivo:	Evaluar las habilidades y conocimientos adquiridos por cada estudiante en la competencia explica en la disciplina de Ciencia y Tecnología.
Administración :	Colectiva
Duración:	60 minutos
Significación:	Los resultados facilitaron la identificación del nivel de desempeño en que se encontraron los estudiantes.
Organización:	La prueba incluye 10 ítems escogidos de los 30 propuestos por el Minedu y PISA, relativos únicamente a la competencia explica el mundo físico.
Aplicación	Aplicada por en los escolares del 4to A y el 4to F, en dos momentos una prueba pretest antes de usar el programa del uso de las herramientas digitales y una prueba posterior una vez implementado el programa para el mejoramiento del aprendizaje escolar en la competencia Explica el mundo físico.

Otro de los aspectos relevantes en esta investigación es la Validez y Confiabilidad que mide la calidad de la investigación del instrumento empleado en este caso un cuestionario y/o prueba del pretest y posttest que es la misma y que mide la incidencia de las Herramientas digitales en el Aprendizaje de la Competencia Explica el mundo físico, aplicado en los estudiantes del cuarto grado de secundaria antes y después de la aplicación del programa. Por lo que la validez se relaciona al instrumento de evaluación emplear y la confiabilidad a los resultados por tener respuestas dicotómicas se empleó el coeficiente de confiabilidad de KR20.

Para la validación el cuestionario fue evaluado por expertos, quienes determinaron su aplicabilidad.

Tabla 7

Validación de juicio de expertos. Del instrumento Herramientas digitales

Experto	Evaluación del instrumento
Dra. Mònica Jobita Aranda Pazos	Aplicable
Dra. Sara Edith Castillo Olsson	Aplicable
Mg. Loida Bezada Vargas	Aplicable

Para determinar la confiabilidad de la investigación, se utilizó la prueba de KR20 usando el estadístico SPSS versión 25. Basado en una muestra de 64 estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Carlos Wiese, cuyas características eran comparables a la población evaluada, se obtuvo un valor de 0,875 en la escala total, lo que permite concluir que el cuestionario del pretest y posttest presenta confiabilidad, esto se refiere a que este instrumento aplicado al mismo individuo o elementos tendrán los mismos resultados. Se utilizó el estadístico de Kuder Richardson ya que las preguntas presentaron opciones dicotómicas, con respuestas correcta e incorrecta, si la respuesta es correcta se puntúa como 2 y si la pregunta es

incorrecta se puntúa como 0. El índice de confiabilidad obtenida del instrumento se indica en la tabla 7

Tabla 8

Fiabilidad del instrumento

Estadística de fiabilidad	
Kr 20	N de elementos
0,875	15

Nota. Coeficiente de fiabilidad de Kuder Richardson 20 fue ,875 considerado bueno según Hernández et al. (2014).

Para identificar la normalidad de los datos en este estudio se utilizó el estadístico de Shapiro-Wilk ya que la muestra fue menor a 50 elementos , dando como resultados en la prueba del pretest la significancia menor que ,001<0.05, se puede afirmar que los datos no proceden de una distribución normal, se aleja de los resultados normales; por lo que se usará el estadístico no paramétrico para comprobar la prueba de hipótesis Rangos de Willcoxon para comparaciones entre un mismo grupo y U de Mann-Whitney para comparar los grupos diferenciados (Hernández et al., 2014). Análisis estadísticos que determinaron el efecto del uso de las herramientas digitales en el aprendizaje de la competencia explica en los escolares del cuarto grado de secundaria de una institución pública del distrito de Comas.

III RESULTADOS

Los resultados derivados después de procesar los datos usando el programa informático Excel y el software estadístico SPSS versión 25, fueron los siguientes:

Tabla 9

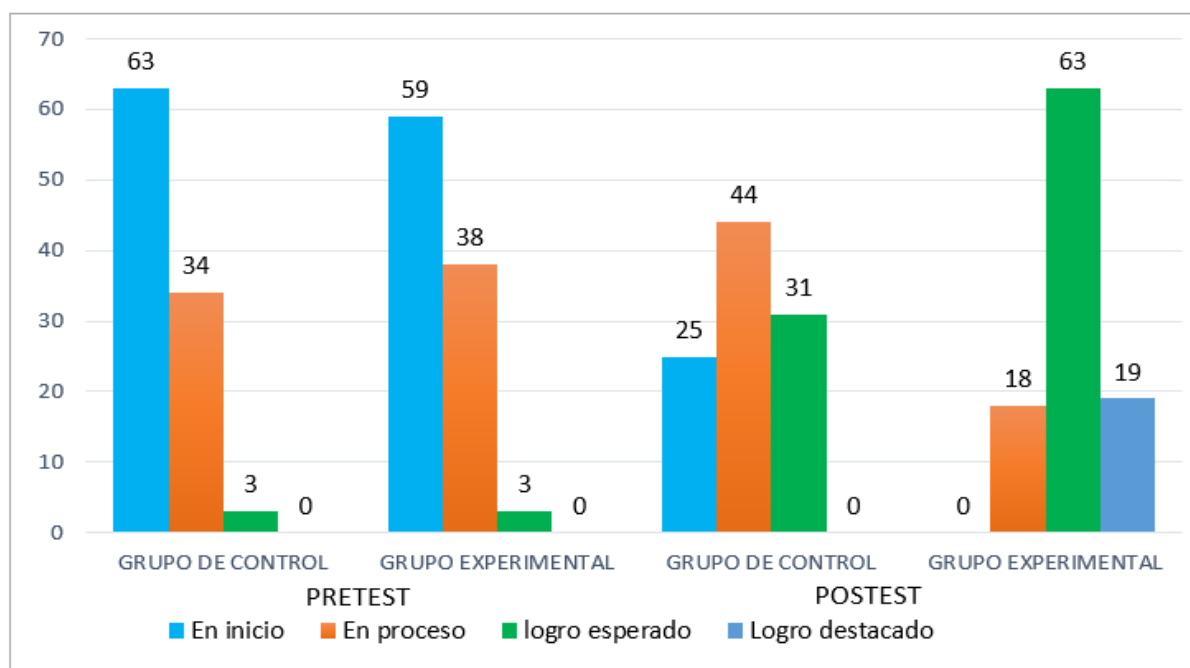
Niveles de aprendizaje de la competencia explica el mundo físico

Niveles de logro	Grupo de control		Grupo experimental	
	f	%	f	%
Pretest				
Logro destacado	0	0%	0	0%
Logro esperado	1	3%	1	3%
En Proceso	11	34%	12	38%
En inicio	20	63%	19	59%
	32	100%	32	100%
Postest				
Logro destacado	0	0%	6	19%
Logro esperado	10	31%	20	63%
En Proceso	14	44%	6	18%
En inicio	8	25%	0	0%
Total	32	100%	32	100%

Nota. Resultados procesados en la base de datos de Excel.

Figura 3

Nivel de logro de la competencia explica el mundo físico



En la tabla 9 y figura 3 se observa en la evaluación de entrada “pretest” aplicados a los grupos de control (GC) y el grupo experimental (GE) con resultados de niveles de logro parecidos e incipientes y bajos en sus aprendizajes en la competencia explica el mundo físico. Registrando estadísticamente un porcentaje de un 63% y 59% en nivel de inicio; 34% y 38% en el nivel de proceso, seguido de un 3% y 3% en nivel de logro esperado en los grupos de GC y GE respectivamente. Los resultados de la evaluación del posttest en el GE donde se aplicó el programa del uso de las herramientas TIC, se evidencia un desempeño de mejora en un 82% en nivel de logro esperado y nivel de logro destacado; seguido de un 18% el nivel de proceso. El GC también evidenciaron un aumento en logro de su aprendizaje, con un resultado de 31% en el nivel de logro esperado y un 44% en el nivel de proceso, y 25 % en inicio.

Tabla 10 Niveles de logro en la dimensión comprende y usa conocimientos científicos

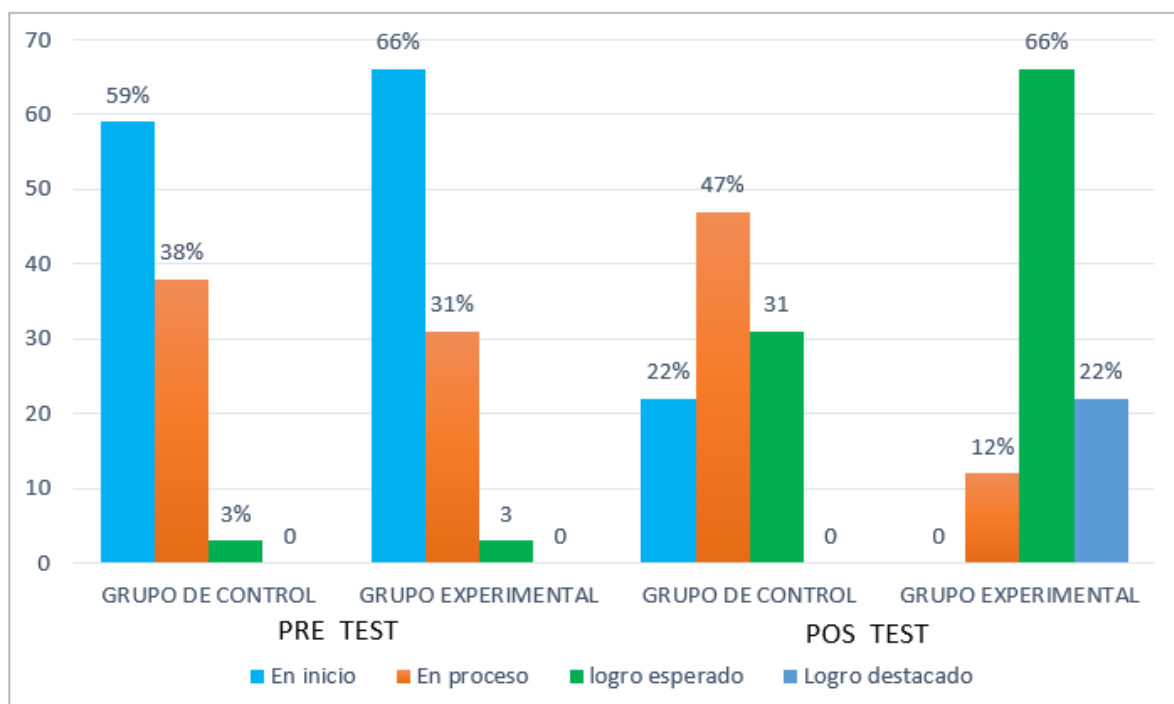
Niveles de aprendizaje en la dimensión comprende y usa conocimientos científicos

Niveles de Logro	Grupo de control		Grupo experimental	
	f	%	f	%
Pretest				
Destacado	0	0%	0	0%
Esperado	1	3%	1	3%
En Proceso	12	38%	10	31%
En inicio	19	59%	21	66%
	32	100%	32	100%
Posttest				
Destacado	0	0%	7	22%
Esperado	10	31%	21	66%
En Proceso	15	47%	4	12%
En inicio	7	22%	0	0%
Total	32	100%	32	100%

Nota. Datos obtenidos de la base de datos de Excel.

Figura 4

Niveles de logro de la dimensión explica y usa conocimientos científicos



En la tabla 10 y la figura 4 se observa en la evaluación de entrada “pretest” en ambos grupos de investigación, presentan niveles de logro parecidos e incipientes y bajos en sus aprendizajes en la competencia explica el mundo físico basado en conocimientos científicos. Registrando estadísticamente un porcentaje de un 59% y 66% en nivel de inicio; 38% y 31% en el nivel de proceso, seguido de un 3% y 3% en nivel de logro esperado en los grupos de control GC y el grupo experimental GE respectivamente. En relación con la evaluación del posttest en el GE donde se aplicó el programa del uso de las herramientas TIC, se evidencia un desempeño de mejora en un 88% en nivel de logro esperado y nivel de logro destacado; seguido de un 12% el nivel de proceso. El GC también evidenciaron un aumento en logro de su aprendizaje, con un resultado de 31% en el nivel de logro esperado y un 47% en el nivel de proceso, y 22 % en inicio.

Tabla 11

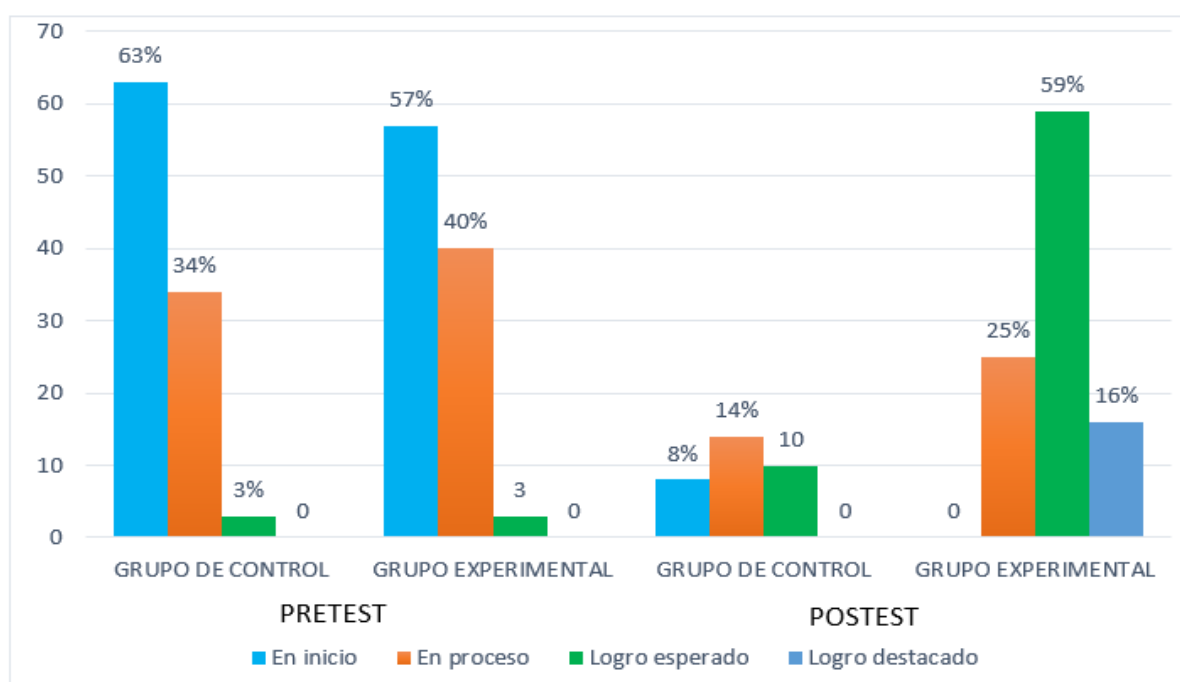
Niveles de logro de la dimensión evalúa situaciones científicas y tecnológicas

Niveles de logro	Grupo de control		Grupo experimental	
	f	%	f	%
Pretest				
Destacado	0	0%	0	0%
Esperado	1	3%	1	3%
En Proceso	11	34%	13	40%
En inicio	20	63%	18	57%
	32	100%	32	100%
Postest				
Destacado	0	0%	5	16%
Esperado	10	31%	19	59%
En Proceso	14	44%	8	25%
En inicio	8	25%	0	0%
Total	32	100%	32	100%

Nota. Resultados conseguidos en la base de datos de Excel

Figura 5

Niveles de logro de la dimensión evalúa situaciones científicas y tecnológicas



En la tabla 11 y figura 5 se observa en la evaluación de entrada “pretest” en ambos grupos de investigación, presentan niveles de logro parecidos e incipientes y bajos en sus aprendizajes al describir los mecanismos y procesos físicos. Registrando estadísticamente un porcentaje de un 63% y 57% en nivel de inicio; 34% y 40% en el nivel de proceso, seguido de un 3% y 3% en nivel de logro esperado en los grupos de control y experimental respectivamente. En relación con la evaluación del posttest en el grupo experimental donde se aplicó el programa del uso de las herramientas TIC, se evidencia un desempeño de mejora en un 75% en nivel de desempeño esperado y destacado; seguido de un 25% con desempeño en proceso. El GC también evidenciaron un aumento en logro de su aprendizaje, con un resultado de 31% con desempeño esperado y un 44% en nivel en proceso, y 25 % en inicio.

Para realizar los resultados inferenciales se realizó la prueba de normalidad que facilitó validar o descartar las hipótesis planteadas en la investigación, prueba estadística que permitió definir que los datos siguen una distribución normal con una significancia superior a 0,05

Tabla 12

Prueba de normalidad para las hipótesis

Prueba de normalidad para la hipótesis		
Hipótesis nula	$p > 0,05$	La muestra es normal
Hipótesis alterna	$p < 0,05$	La muestra no es normal

Tabla 13*Prueba de Normalidad para el grupo de control y el grupo experimental*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Grupo experimental	,2,23	32	,000	,875	32	,001
Grupo control	,122	32	.001	,845	32	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la tabla 13 se observa una muestra compuesta por 64 estudiantes (32 del grupo de control y 32 del grupo experimental). Debido a que $n < 50$, se analizará la normalidad con Shapiro-Wilk. La prueba de normalidad arrojó un p valor menor a 0.05, por lo que se puede concluir que la información no resulta de una distribución normal, no presentan normalidad en sus datos; por lo que se usará el análisis estadístico no paramétrico para comprobar la prueba de hipótesis Rangos de Wilcoxon para comparaciones en un solo grupo y la prueba de U de Mann-Whitney para evaluar grupos diferenciados.

Prueba de hipótesis general

Ho Las herramientas digitales no influyen significativamente en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en los estudiantes de secundaria. Comas, 2024

Ha. Las herramientas digitales influyen significativamente en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en los estudiantes de secundaria. Comas, 2024

Tabla 14

Prueba de U de Mann-Whitney para la hipótesis general

Estadísticos de prueba	PRETEST	POSTEST
U de Mann-Whitney	782,000	62,000
W de Wilcoxon	1,300,000	854,000
Z	-,028	-5,945
Sig. asintótica(bilateral)	,978	<,001

En la Tabla 14 se visualiza que, en la evaluación inicial el valor de relevancia es 0.978 resultado mayor al nivel de significancia $p > 0.05$. Esto indica que no hay diferencias significativas, demostrando uniformidad e igualdad en los resultados del pretest en los grupos de control y experimental en el desarrollo de la competencia explica de la disciplina de ciencias.

En la prueba de posttest la significancia menor $p < 0.001$ siendo menor que el nivel de significancia $p < 0.05$, lo que revela divergencias importantes entre los grupos de control y experimental. Esto lleva al rechazo de la hipótesis nula, concluyendo que el uso de las herramientas digitales impacta de manera significativa en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en los estudiantes de secundaria.

Prueba de hipótesis específica1: Comprensión y uso de conocimientos científicos

Ho. Las herramientas digitales no influyen significativamente en el aprendizaje de la comprensión y aplicación de conocimientos científicos de los estudiantes de secundaria de Comas, 2024

Ha. Las herramientas digitales influyen significativamente en el aprendizaje de la comprensión y aplicación de conocimientos científicos de los estudiantes de secundaria de Comas, 2024

Tabla 15*Prueba de U Mann-Whitney para comprobar la hipótesis específica 1*

Estadísticos de prueba	PRETEST	POSTEST
U de Mann-Whitney	559,000	156,400
W de Wilcoxon	1,462,000	949,500
Z	-,291	-5,59
Sig. asintótica(bilateral)	,751	<,001

En la Tabla 15 se nota que, en la evaluación inicial el valor de relevancia es 0.751 resultado mayor al nivel de significancia $p > 0.05$. Esto indica que no hay diferencias significativas, demostrando uniformidad en los resultados del pretest en los grupos de control y experimental en el desarrollo de la capacidad comprende y usa conocimientos de las ciencias.

En la prueba de posttest la significancia menor $p < 0,001$ siendo menor que el nivel de significancia $p < 0.05$, lo que revela divergencias importantes entre los grupos de control y experimental. Esto lleva al rechazo de la hipótesis nula, concluyendo que el uso de las herramientas digitales impacta de manera significativa en el desarrollo de habilidades para la comprensión y aplicación de saberes científicos en escolares del cuarto grado de secundaria de Comas.

Prueba de hipótesis específica 2: evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico

Ho. Las herramientas digitales no influyen significativamente en el aprendizaje al evaluar las implicancias del saber científico y tecnológico de los estudiantes de secundaria de Comas, 2024

Ha. Las herramientas digitales influyen significativamente en el aprendizaje al evaluar las implicancias del saber científico y tecnológico de los estudiantes de secundaria de Comas, 2024

Tabla 16*Prueba de U de Mann-Whitney para comprobar la hipótesis específica 2*

Estadísticos de prueba	PRETEST	POSTEST
U de Mann-Whitney	725,000	120,000
W de Wilcoxon	1,411,000	887,000
Z	-,706	-7,426
Sig. asintótica(bilateral)	,497	<,001

En la Tabla 16 se nota que, en la evaluación inicial el valor relevante es 0.497 resultado mayor al nivel de significancia $p > 0.05$. Esto indica que no hay diferencias significativas, demostrando uniformidad en los resultados del pretest en los grupos de control y experimental en el desarrollo de la capacidad evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico.

Se visualiza en la prueba de postest la significancia menor $p < 0,001$ siendo menor que el nivel de significancia $p < 0.05$, lo que revela divergencias importantes entre los grupos de control y experimental. Esto lleva al rechazo de la hipótesis nula, concluyendo que el uso de las herramientas digitales impacta de manera significativa en el desarrollo de habilidades al evaluar el saber científico y tecnológico en los escolares del cuarto año de secundaria de Comas durante el 2024.

Finalmente, se constata una diferencia significativa en los logros de aprendizaje entre los grupos de estudio en los grupos de control y el experimental. Según las cifras obtenidas en la prueba final, los estudiantes que utilizaron las herramientas digitales: simuladores para la comprensión de hechos y fenómenos biológicos mejoraron sus niveles de desempeño en la capacidad de comprender, utilizar conocimientos y evaluar el trabajo científico y tecnológico.

El propósito de esta indagación fue determinar la influencia del uso de herramientas digitales en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en los estudiantes del cuarto año de secundaria. Basándose en los resultados obtenidos en relación a la hipótesis

general y de acuerdo con la significancia de la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney ($p < 0.001 < 0.05$), se concluye que existe diferencias significativas en los logros de aprendizaje obtenidos entre los grupos de estudio, tanto el de control como el experimental. Por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las herramientas digitales influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico. Los estudiantes mejoraron su nivel de desempeño, alcanzando un 63% en el nivel esperado y un 19 % en el nivel destacado

Similares resultados se evidenció la investigación que realizó Giler- Medina (2023) quien utilizo las herramientas TIC para el aprendizaje: comprensión de conocimientos de la química, obteniendo resultados positivos y favorables en la mejora del desempeño escolar de estudiantes del Ecuador. Así mismo Flores (2023) utilizó un software UCINET 6,0 en el aprendizaje enseñanza de la evolución biológica, llegando a la conclusión que el uso de las herramientas digitales permite movilizar procesos cognitivos a través de aprendizaje reflexivo y consiente al explicar el hecho biológico y poder tomar una postura argumentativa sobre la evolución. Estos resultados se asemejan también a los resultados Córdor (2022), quien señalan que el uso de las herramientas TIC en las ciencias naturales” influye de manera significativa en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en los estudiantes de secundaria, en donde el grupo experimental evidenció un 82% en nivel de logro esperado, un 12 % en inicio en comparación al grupo de control que obtuvo un 31% de los logros esperados, y un 47% en proceso.

Lo cual determina la efectividad el programa Ciencia en acción en estudiantes del 4to de secundaria, en los que se empleó los simuladores virtuales de biología para su aprendizaje; simuladores como correr en tiempos de calor que permite comprender los mecanismos de termorregulación y homeostasis del cuerpo para regular la temperatura corporal. Así mismo, Muñoz y Ojeda (2019) refieren que en los estudiantes por ser nativos digitales y por pertenecer

a esta era digital tiene más predisposición y le hace más fácil el uso de estas herramientas para la comprensión de concomimientos, como cuando usan la realidad virtual.

Respecto a la hipótesis específica 1 sobre la influencia del uso de las herramientas digitales en la dimensión comprende y usa conocimientos científicos, los resultados estadísticos obtenidos según la prueba de U de Mann en el pre test y posttest la significancia da como resultado $p: 0.001 < \alpha: 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula, se concluye que el uso de las herramientas digitales específicamente los simuladores virtuales influye significativamente al comprender y usar los conocimientos científicos. Los resultados evidenciaron mejoras en los niveles de aprendizaje de esta dimensión que también forma parte de la capacidad del área de Ciencia y Tecnología, en donde se obtuvo 12% en nivel de proceso, 66% en el logro esperado y un 22% en el nivel destacado. Por lo que se hace importante a través de esta capacidad de comprensión y uso de conocimientos el desarrolla del pensamiento crítico, a su vez Ledesma y Sevairos (2023) en su investigación concluyo que el uso de las herramientas digitales en un 55% se desarrolla significativamente en el desarrollo del pensamiento crítico. Los estudios de Quezada-Zapata et al. (2024) realizó una propuesta del uso de juegos gamificados a través de la herramienta Kahoot en el aprendizaje de las ciencias naturales al estudiar los tejidos vegetales y animales. su trabajo evidenció que los estudiantes del ecuador mejoraron su rendimiento escolar en un 80% al utilizar el Kahoot. En esta investigación también se utilizó dicha herramienta digital por ser motivadora. Interactiva y en donde los estudiantes lo utilizaron para valorar sus aprendizajes a través de sus aciertos o errores con retroalimentación instantánea. En relación con el uso del Kahoot, Muñoz y Triviño (2023) obtuvo resultados parecidos concluye que las herramientas Kahoot permitió la motivación de los estudiantes, la participación y entusiasmo por las actividades de aprendizaje y el trabajo colaborativo; lo cual influyó positivamente en concentración de un número significativo de estudiantes en horas de clase. Según la teoría de Vygotsky en su teoría socio

cultural constructivista el escolar aprende al interactuar con su medio, su entorno, en pares, en grupos y las herramientas TIC forman parte de su entorno. Por lo que se sugiere usarlas en el campo educativo, dado los resultados diversos mostrados,

Por lo que el desarrollo de esta capacidad es relevante. Los resultados del estudio fueron niveles de logro esperado 59%, nivel de logro destacado 16%, lo que da un 75% de estudiantes que desarrollaron esta dimensión y/o capacidad de la competencia explica. Al respecto trabajos diversos como Ojeda (2023) usó las herramientas virtuales de los laboratorios de la UNAM para el fortalecimiento de la competencia de indagación. Las cifras fueron 70% de los escolares lograron los aprendizajes previstos; Cubillas (2021). Los resultados reportados sobre el empleo de las herramientas TIC por parte de los estudiantes son deficientes en un 86% y reglar en un 13,2%; los resultados en el desempeño de logro de las competencias científicas para su aprendizaje en un 27,2% en inicio, un 45% en proceso y un 27% de los estudiantes ubicados en un nivel de logro esperado. Concluye que a mayor uso de las herramientas digitales mejores niveles de desempeño en los conocimientos del ámbito de la Ciencia y Tecnología.

Finalmente, en relación con la hipótesis específica 2, la interpretación sobre el impacto del uso de herramientas digitales en el progreso del aprendizaje en la habilidad de evaluar situaciones en el ámbito del saber científico y tecnológico, al respecto los resultados descriptivos al aplicar técnicas estadísticas no paramétricas de Willcoxon para comparaciones entre un mismo grupo y U de Mann-Whitney para comparar los grupos diferenciados evidencian en la prueba de posttest la significancia da como resultado 0.001 siendo menor a 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que “El uso de las herramientas digitales influye significativamente en la mejora de aprendizajes de evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico cuarto grado de secundaria de una institución educativa de Comas”. Así mismo los resultados obtenidos después del posttest evidencias una mejora

significativa en la dimensión y capacidad del área de ciencias denominada de evalúa las situaciones del quehacer científico y tecnológico. Luego de ejecutar el programa Ciencia en acción y realizar la evaluación final en la muestra experimental los resultados fueron 25% de estudiantes en nivel en proceso, 59% en nivel de logro esperado y un 16% en nivel destacada, lo que se evidencia que un 75% de los estudiantes alcanzaron logros previstos en esa competencia del área, lo cual implica que los estudiantes en su mayoría dan sus opiniones usando argumentos con bases científicas en situaciones controversiales relacionados a la ciencia y/o tecnología. Similares resultados evidenciaron el trabajo de Carchipulla y Guevara (2022) quien utilizó simuladores de los laboratorios para la comprensión de la química en temáticas relacionadas a sobre las formas de energía, el átomo, la densidad y cambios físico de la materia correspondiente al laboratorio Phet. En este estudio los autores concluyeron que el uso de los simuladores permite relacionar, reforzar los conocimientos teóricos con las prácticas experimentales simuladas, pudiendo ser replicadas hasta su comprensión. Muy importante el de poder comprender, discernir, opinar usando argumentación válida, científica sobre las cuestiones controversiales de la ciencia y tecnología, que es la dimensión en la que los escolares a los que se les aplicó el programa Ciencia en acción a través de usos de las herramientas digitales.

Según el Minedu (2017) el desarrollo de esta capacidad permitiría a los estudiantes adquirir autonomía para aplicar sus conocimientos en beneficio de su salud, sociedad, desarrollos sostenibles y proponer soluciones evaluando las implicancias y consecuencias de estos. simuladores Phet y simuladores de Biología y del programa PISA permitieron la comprensión de hechos y o fenómenos biológicos para, su uso y evaluación de casos en lo que está presente el alcance científico y tecnológico. Pues los simuladores son herramientas que permite la interacción, trabajo colaborativo, exploración y descubrimiento, el cual a través de situaciones simuladas favorece la comprensión, análisis, reflexión de conceptos, proceso,

fenómenos a estudiar para su explicación y entendimiento de los constructos científicos. Sobre el tema en cuestión. Sanfèlix (2020) señala que el uso de herramientas digitales beneficiaría el aprendizaje de los estudiantes, por lo cual se recomienda a los docentes emplear recursos, estrategias, medios en los que se incluya a las herramientas TIC en el proceso educativo.

Entendible el resultado ya que según la teoría constructivista, el estudiantes es quien construye sus conocimientos, aprendizajes, asumiendo un rol activo y protagónico (Estrada-Perea et al., 2021) esta investigación usó los simuladores virtuales del Phet colorado referidos a los mecanismo que permiten la evolución de las especies (uno de ellos la selección natural) siendo los discentes quienes a través del aplicativo simularon realidades o contextos en los que pudieron comprender el proceso de selección natural y los factores determinantes; todo un proceso constructivista. Así mismo por el avance de la información y tecnologías cada vez más masificadas nos encontramos en la era digital y los estudiantes por ser nativos digitales les corresponde esta forma de aprendizaje de interacción con las TIC, en donde el escolar aprende usando herramientas digitales y plataformas educativas. Este enfoque es respaldado por la teoría del aprendizaje conectivista propuesta por Siemens plantea la forma de aprendizaje de los estudiantes conectados a los avances tecnológicos, estos a su vez están conectados a redes eléctricas computacionales y sociales en donde fluye la información del conocimiento , por lo que es necesario que el estudiante aprenda a buscar información en fuentes confiables y diferenciar lo relevante de lo no sustancial (Siemens, 2004). Pues el uso de las herramientas digitales bajo la orientación del docente fortalece el trabajo grupal, el análisis, la reflexión, comunicación, interacción, trabajo con autonomía y pares , autorregulación muy relevantes en la construcción de sus aprendizajes (Ccoa y Alvites-Huamaní, 2021).

Siendo los simuladores herramientas digitales usados en este programa Ciencia en acción en educandos del 4to grado del nivel de secundaria EBR, los resultados de esta pesquisa

evidenciaron mejoras en los aprendizajes de la competencia explica, Por lo que se concluye que la implementación de las herramientas digitales tiene un impacto significativo en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico basados en conocimientos, en los estudiantes del 4to año de secundaria de una institución educativa de Comas en el presente año. Resultados respaldados en teorías del aprendizaje: teoría socio cultural, constructivista y conectivista que sustentan la forma de aprender de los estudiantes influenciados por el entorno social y la cultural y los métodos activos que permitan que los estudiantes construyan sus conocimientos relacionando lo que saben con el conocimiento científico influenciado por los medios, recursos, herramientas digitales propios del mundo de hoy.

IV. CONCLUSIONES

- 4.1.** El uso de las herramientas digitales incide significativamente al mejorar los aprendizajes en la competencia explica el mundo físico en estudiantes del cuarto año de secundaria. De acuerdo con las cifras del p valor en la prueba de Mann Whitney ($p < 0.001 < 0.05$) valores que demuestran que hay diferencias en los logros de los aprendizajes del grupo de control y experimental. Los resultados alcanzados en la evaluación final indican que los escolares que utilizaron los simuladores virtuales mejoraron notablemente sus niveles de desempeño de inicio o proceso alcanzaron un nivel de desempeño logrado y sobresaliente en un 82% gracias al programa implementado denominado Ciencia en Acción.
- 4.2.** El uso de las herramientas digitales incide relevantemente al mejorar la comprensión y uso de conocimientos científicos en los estudiantes del cuarto grado de secundaria”. De acuerdo con la significancia de la prueba de Mann-Whitney ($p < 0.001 < 0.05$). Se concluye que, si hay diferencia en los logros de aprendizajes en los grupos de control y experimental, datos obtenidos de la evaluación del final debido a que los estudiantes utilizaron las herramientas digitales mejoraron sus niveles de desempeño en la habilidad comprende y aplica conocimientos científicos; de un nivel de desempeño inicial y progreso alcanzaron el nivel de desempeño logrado y excelente en un 86% gracias al programa Ciencia en Acción.
- 4.3.** El uso de las herramientas digitales influye significativamente en la mejora de aprendizajes al evaluar situaciones, impactos y tomar decisiones informadas relacionadas a la ciencia y tecnología en los escolares del cuarto grado de secundaria. Después de la evaluación final, la significancia obtenida en la prueba de Mann-Whitney ($p < 0.001 < 0.05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula, esto significa que si hay diferencia significativa

entre las muestras evaluadas. Se concluye que la intervención del programa tuvo un impacto notable en los estudiantes del grupo experimental, mejoraron sus niveles de aprendizaje al evaluar el quehacer científico y tecnológico, de un nivel en progreso alcanzaron el nivel de desempeño logrado y excelente en un 75% gracias a la implementación del programa Ciencia en acción.

V. RECOMENDACIONES

- 5.1. Se sugiere a los directivos de la I.E.E. Carlos Wiese fomentar la aplicación de las herramientas digitales en el proceso de aprendizaje enseñanza con los escolares asignados en las diferentes áreas, por ser estrategias innovadoras y de vanguardia las cuales deben de incluirse en las programaciones curriculares y sesiones educativas. Así como, realizar talleres sobre el uso de estas herramientas como los simuladores gratuitos de Phet colorado a usarse por los docentes en las áreas de ciencia y tecnología y matemática dado que los simuladores permiten desarrollar la comprensión de hechos o fenómenos, la reflexión, el pensamiento crítico al interactuar con situaciones simuladas que le conllevan a su comprensión, análisis y toma de decisiones.
- 5.2. Se propone a los profesores de ciencia tecnología, coordinar en las reuniones de docentes, el empleo de tecnologías digitales como los simuladores de Phet colorado el cual ofrece en forma gratuita simulaciones de ciencias: biología, química, física, ciencia de la tierra y las matemáticas. Por lo que se recomienda incluirlas en las sesiones de aprendizaje como estrategia digital innovadora que ayudará a mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencias y por ende mejorar su nivel de desempeño escolar. Así también permite conocer y comprender a través de simulaciones los procesos físicos, químicos y biológicos según la simulación a emplear, así como fomentar los procesos cognitivos y de orden superior debido a su interactividad, trabajo colaborativo, actividades y retos a las situaciones planteadas, en donde el estudiante aprende por descubrimiento al interactuar con esa realidad simulada.
- 5.3. Se sugiere a los docentes utilizar en la evaluación formativa, herramientas digitales como el Kahoot y el LiveWorksheets este último contiene fichas interactivas que permitió

realizar las evaluaciones de la comprensión y explicación de hechos o fenómenos biológicos en forma lúdica, motivadora, interactiva y realizar la retroalimentación inmediata en los aprendizajes de los escolares del nivel de secundaria.

VI. REFERENCIAS

- Aebli, H. (1991). *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo*. Narcea Ediciones.
- Borja Velezmoro, G., & Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana: Una revisión bibliográfica. *Revista Educación las Américas*, 10(2), 254-264. <https://doi.org/10.35811/rea.v10i2.123>
- Boti, E., Fitsilis, P., & Damasiotis, V. (2023). Digital games and their impact in developing students' critical thinking skills. *Campus Virtuales*, 12(2), 163. <https://doi.org/10.54988/cv.2023.2.1399>
- Carchipulla, C. L. C., & Guevara, C. F. G. (2022). Laboratorios virtuales para fortalecer el aprendizaje de la química en segundo de bachillerato. *Ciencia Digital*, 6(4), Article 4. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v6i4.2340>
- Ccoa, F. D. M., & Alvites-Huamaní, C. G. (2021). Herramientas Digitales para Entornos Educativos Virtuales. *Lex - Revista de la facultad de derecho y ciencias políticas*, 19(27), 315. <https://doi.org/10.21503/lex.v19i27.2265>
- Cotrina, J. C., Lizarzaburu, D. A., Gonzales Moncada, T. M., Ilquimiche Melly, J. L., Maita Cruz, Y. M., & Vasquez Ramos, S. P. (2023). Datos, Herramientas Digitales y Aprendizaje Significativo: Un analisis en el Contexto Educativo Actual. *Data and Metadata*, 2, 96. <https://doi.org/10.56294/dm202396>
- Cruz Picón, P. E., & Hernández Correa, L. J. (2021). La tecnología educativa como catalizador del pensamiento crítico en la escuela. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(3), 187-209. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1496>
- Cubillas, O. P. (2021). *Herramientas digitales y las competencias de aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología de alumnos del nivel secundaria en la institución educativa*

- 20123 *Capilla de Asia, Cañete 2020* [Grado de maestría, Tesis de maestría, Universidad San Martín de Porres].
- https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/9064/cubilla_lop.pdf
- Del Valle, R. D. V. R. de, Carrera, L. C. C., Figueroa, E. F., & Naranjo, G. E. N. (2024). Implementación de Google Sites para la enseñanza-aprendizaje de disoluciones químicas. *ULEAM Bahía Magazine (UBM) e-ISSN 2600-6006*, 5(8), Article 8.
- Delgado, N. P., Kiauzowa, M., & Escobar, A. H. (2021). Simulador virtual PhET para aprender Química en época de COVID-19. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i3.2641>
- Estrada-Perea, B. M., Pinto-Blanco, A. M., Estrada-Perea, B. M., & Pinto-Blanco, A. M. (2021). Análisis comparativo de modelos educativos para la educación superior virtual y sostenible. *Entramado*, 17(1), 168-184. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6131>
- Flores, E. F. (2023). El aprendizaje de la Biología en un entorno virtual: Learning biology in a virtual environment. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.22201/fesi.20070780e.2023.15.1.83464>
- Gallardo, E. E. (2018). *Metodología de la Investigación*. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf
- Giler-Medina, P. (2023). Competencias digitales y aprendizaje visual de la Química en estudiantes de Bachillerato. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 8(2), 75-88. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v8i2.5837>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta). Mc Graw Hill.

<https://drive.google.com/file/d/0B7fKI4RAT39QeHNzTGh0N19SME0/view?resourcekey=0-Tg3V3qROROH0Aw4maw5dDQ>

Infobae. (2020). *Los futuros docentes creen que en 2030 van a enseñar en aulas distintas, pero pocos se sienten preparados.*

<https://www.infobae.com/educacion/2020/01/26/los-futuros-docentes-creen-que-en-2030-van-a-ensenar-en-aulas-distintas-pero-pocos-se-sienten-preparados/>

Ledesma, C. L., & Sevairos, J. K. (2023). Uso de herramientas digitales para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(27), 509-517. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i27.533>

Mamani, F. de M. C., & Huamani-Alvites, C. G. A. (2021). Herramientas Digitales para Entornos Educativos Virtuales. *LEX - REVISTA DE LA FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS*, 19(27), Article 27. <https://doi.org/10.21503/lex.v19i27.2265>

Minedu. (2015). *Rutas del Aprendizaje: ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? .Ciencia tecnologia y ambiente. 3ero, 4to y 5to de secundaria.*

<https://minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-secundaria-cienciayambiente-vii.pdf>

Minedu. (2019). *Resultados de PISA 2018.* <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>

Minedu. (2020). *Herramientas TIC para la evaluación d elos aprendizajes.*

<https://minedu.gob.pe/conectados/pdf/docentes/guia-herramientas-tic.pdf>

Minedu. (2024). *El Perú en PISA 2022. Informe nacional de resultados.* Minedu.

<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/10199>

Ministerio de Educación. (2016). *Programa curricular de Educación secundaria.* Minedu.

<https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

- Ministerio de Educación. (2017). *Currículo Nacional de Educación Básica*. Minedu.
<https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Mujica-Sequera, R. M. (2021). Clasificación de las Herramientas Digitales en la Tecnoeducación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 1(1), 71-85.
<https://doi.org/10.37843/rted.v1i1.257>
- Muñoz, N., & Triviño, J. (2023). Uso de la herramienta Kahoot para elevar el nivel de concentración de los alumnos. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 11(1), Article 1.
- Muñoz, V., & Ojeda, R. (2019). *Multimedia y Realidad Virtual*.
- Ojeda, R. (2019). *Procrastinación académica y niveles de logro en el área de ciencia tecnología y ambiente, Comas –2018* [Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34651>
- Ojeda, R. (2023). *Herramientas digitales en el aprendizaje por indagación científica en estudiantes de secundaria de una institución educativa. Comas—2022* [Tesis, Tesis doctoral, Universidad César Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/108669/Ojeda_SRM-SD.pdf?sequence=1
- Quezada-Zapata, D. W., Chancay-García, L. J., & Zambrano-Acosta, J. M. (2024). La gamificación como estrategia de aprendizaje de ciencias naturales en los estudiantes de octavo año de educación básica. *MQRInvestigar*, 8(1), Article 1.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.801-821>
- Rojano, S., López, M., & López, G. (2016). Desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias en el

- grado de maestro/a en educación infantil de la Universidad de Málaga. *Educación Química*, 27(3), 226-232. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.04.006>
- Sanfèlix, F. (2020). Impacto didáctico de una herramienta educativa de m-Learning gamificada, en el aprendizaje de la Química en la ESO [Ph.D. Thesis, Universitat de Barcelona]. En *TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)*. <http://hdl.handle.net/10803/672080>
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/_media/cursos/tic/s1x1/modul_3/conectivismo.pdf
- UNESCO. (2024). *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>
- Urzúa, M. D. C., Rodríguez, D. P., Valencia, M. M., & Ruiz, R. E. (2020). Aprender ciencias experimentales mediante TIC en tiempos de covid-19: Percepción del estudiantado. *Praxis & Saber*, 11(27), Article 27. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.11447>
- Veglia, S. (2007). *Ciencias naturales y aprendizaje significativo*. Noveduc Libros.

ANEXOS

ANEXO A

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Herramientas digitales y el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en estudiantes de secundaria. Comas - 2024

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores			
PROBLEMA GENERAL ¿El uso de las herramientas digitales influye en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024?	OBJETIVO GENERAL Determinar la influencia del uso de las herramientas digitales en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024	HIPÓTESIS GENERAL Las herramientas digitales influyen significativamente en el aprendizaje de la competencia explica el mundo físico en estudiantes del 4to grado de secundaria. Comas, 2024.	Variable 1: Herramientas digitales			
			Dimensiones	Sesiones del Programa Ciencia en acción		
			Gestiona la información interactuando en los entornos virtuales.	Sesión 1 Sesión 2 Sesión 3	Comprendiendo el proceso de Homeostasis y termorregulación.	Simulador PISA “Correr en días de calor”
Sesión 4 Sesión 5 Sesión 6	Explicando el proceso de selección natural como mecanismo de la evolución.	Simulador Phet “Evolución y selección natural”				
Sesión 7 Sesión 8 Sesión 9	Evaluando los procesos de transporte a través de la membrana celular: difusión osmosis.	Simulador de biología “Difusión, osmosis”				
PROBLEMAS ESPECÍFICOS Problema específico 1 ¿El uso de las herramientas digitales influye en el aprendizaje de la comprensión y aplicación de conocimientos científicos en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Objetivo específico 1 Determinar la influencia del uso de las herramientas digitales en el aprendizaje de la comprensión y aplicación de conocimientos científicos en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024	HIPÓTESIS ESPECIFICAS Hipótesis específica 1 Las herramientas digitales influyen significativamente en el aprendizaje de la comprensión y aplicación de conocimientos científicos en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024	Personaliza creando objetos virtuales en diversos formatos.	Sesión 10 Sesión 11 Sesión 12	Valorando la importancia de las biomoléculas en los alimentos.	Simulador virtual “análisis de los alimentos” Aplicaciones de Kahoot

Problema específico 2	Objetivo específico 2	Hipótesis específica 2	Variable 2: Aprendizaje de la competencia explica el mundo físico	
			Dimensio- nes	Indicadores
¿El uso de las herramientas digitales influye en el aprendizaje al evaluar las implicancias del saber científico y tecnológico en estudiantes de los estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024?	Determinar la influencia del uso de las herramientas digitales en el aprendizaje al evaluar las implicancias del saber científico y tecnológico en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024	Las herramientas digitales influyen significativamente en el aprendizaje al evaluar las implicancias del saber científico y tecnológico en estudiantes del 4to grado de secundaria de Comas, 2024	1 Com- prende y usa cono- cimientos científicos	1.1. Explica los efectos a la salud que se exponen las personas frente a condiciones como: las olas de calor. Humedad del aire y si bebe o no bebe agua. 1.2. Explica la importancia del consumo de agua frente a situaciones de riesgo como la deshidratación y golpes de calor. 1.3. Identifica los procesos biológicos de osmosis y difusión que se dan a nivel celular. 1.4. Explica como la selección natural da lugar a diferentes especies a partir de un ancestro en común. 1.5. Explica la razón por el cual algunas especies como el ce-lacanto no han variado. 1.6. Identifica las biomoléculas presentes en los alimentos al reaccionar con determinados reactivos.
			2 Evalúa las implican- cias con- troversia- les cientí- ficas y tec- nológicas	2.1. Fundamenta los mecanismos de termorregulación corporal usados frente a situaciones extremas de temperatura para conservar la homeostasis del organismo humano 2.2. Fundamenta el proceso evolutivo de adaptación por selección natural de la mariposa de abedul. 2.3. Fundamenta la importancia del proceso de osmosis que se da en los vegetales ante soluciones hipotónicas e hipertónicas. 2.4. Fundamenta los efectos del consumo de carbohidratos y lípidos en la salud.

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA
Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Alcance: Explicativo Diseño: Cuasi experimental	Población: 64 estudiantes de una institución educativa Muestra censal 64 estudiantes del 4to grado de secundaria GC: 32 estudiantes GE: 32 estudiantes	Variable dependiente: Aprendizaje de la competencia explica el mundo físico Técnica: Encuesta Instrumento: Prueba de conocimiento Autor: Evaluaciones Minedu, PISA, adaptadas por Rossi Ojeda. Año: 2024 Aplicación: Estudiantes del 4to de secundaria	DESCRIPTIVA: Comparación de resultados de las pruebas del pretest y postest mediante el análisis de las medidas de tendencia central INFERENCIAL: Rangos de Willcoxon Prueba de U Mann Whitney

ANEXO B

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: HERRAMIENTAS DIGITALES

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Sesiones Programa “Ciencia en acción”			Tiempo
Herramientas digitales	Según el Minedu (2020) las herramientas TIC o herramientas digitales Son herramientas que favorecen el aprendizaje en forma interactiva individual y colaborativa entre los estudiantes haciendo uso de dispositivos digitales que cuentan con software para su aplicación, motivando a los estudiantes en sus aprendizajes	Son herramientas que favorecen el aprendizaje, las dimensiones a considerar al uso de las herramientas TIC para el aprendizaje, corresponde a la competencia 28 del CNEB, las cuales son: Gestiona información interactuando en entornos virtuales y crea objetos virtuales en diversos formatos” (Ojeda, 2023)	1. Gestiona información e interactúa en los entornos virtuales	Sesión 1	Comprendiendo el proceso de Homeostasis y termorregulación.	Uso de simuladores:	90 min
				Sesión 2			
				Sesión 3		- Correr en tiempos de calor	45 min
					Explicando el proceso de selección natural como mecanismo de la evolución.		45 min
				Sesión 4			
				Sesión 5		- Selección Natural	90 min
			2. Personaliza y crea objetos virtuales en diversos formatos	Sesión 6			45 min
				Sesión 7	Evaluando los procesos de transporte a través de la membrana celular: difusión osmosis,	- Osmosis y	45min
				Sesión 8			90 min
				Sesión 9			45 min
						- Simulador virtual “análisis de los alimentos”	45 min
				Sesión 10	Valorando la importancia de las biomoléculas en los alimentos.		90 min
				Sesión 11		Aplicaciones de Kahoot	45 min
				Sesión 12			45 min

ANEXO C

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA EXPLICA
EL MUNDO FÍSICO**

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores		Escala de medición
Aprendizaje de la competencia explica el mundo físico	Proceso de desarrollo de habilidades que realiza los escolares para comprender, explicar los hechos, fenómenos biológicos, físicos, químicos que se produce en la naturaleza usando sus saberes y habilidades como interpretar, clasificar, comparar, definir, explicar, argumentar, valorar, analizar, evaluar, discernir y opinar usando argumento científico de las implicancias científicas y tecnológicas del mundo en que vive. (Minedu, 2017).	Para la definición operacional de la variable explica el mundo físico, las dimensiones consideradas son las capacidades del área de Ciencia y Tecnología y según el DCN de secundaria son: comprende, usa conocimientos y evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico (Minedu, 2017).	1. Comprende y usa conocimientos.	1.1	Explica los efectos a la salud que se exponen las personas frente a condiciones como: las olas de calor. Humedad del aire y si bebe o no bebe agua	Escala ordinal En Inicio (12 a 23) En proceso (24 a 35) Logrado (36 a 48) Sobresaliente (49 a 60)
				1.2	Explica la importancia del consumo del agua frente a situaciones de riesgo por deshidratación y golpes de calor.	
				1.3	Identifica los procesos biológicos de osmosis y difusión que se dan a nivel celular	
				1.4	Explica como la selección natural da lugar a diferentes especies a partir de un ancestro en común	
				1.5	Explica la razón por el cual algunas especies como el celacanto no han variado.	
				1.6	Identifica las biomoléculas presentes en los alimentos al reaccionar con determinados reactivos.	
			2. Evalúa las implicancias del saber y quehacer de la ciencia y tecnología	2..1.	Fundamenta los mecanismos de termorregulación corporal usados frente a situaciones extremas de temperatura para conservar la homeostasis del organismo humano.	
				2.2	Fundamenta el proceso evolutivo de adaptación por selección natural de la mariposa de abedul	
				2.3	Fundamenta la importancia del proceso de difusión y osmosis que se da en los vegetales ante soluciones hipotónicas e hipertónicas. 5	
				2.4	Fundamenta los efectos del consumo de carbohidratos y lípidos en la salud.	

ANEXO D

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE EXPLICA EL MUNDO FISICO

Dimensiones	indicadores	ítems	Niveles o rangos
Comprende y usa conocimientos científicos	Explica los efectos a la salud que se exponen las personas frente a condiciones como: las olas de calor. Humedad del aire y si bebe o no bebe agua	1 ¿A qué riesgos para la salud se expone Luis al correr en estas condiciones, esto se deduce por? Analiza el cuadro.	En Inicio (0 a 10)
	Explica la importancia del consumo del agua frente a situaciones de riesgo por deshidratación y golpes de calor.	2 ¿Cómo influiría en el riesgo de deshidratación y de golpe de calor que el corredor bebiese agua durante la carrera? En las siguientes condiciones: (T° aire 35°C; humedad 60%, sin beber agua)	
	Identifica los procesos biológicos de osmosis y difusión que se dan a nivel celular.	4 ¿Cómo se denomina el paso del agua a través de una membrana semipermeable en dirección del lugar de mayor concentración de solutos?	
	Explica como la selección natural da lugar a diferentes especies a partir de un ancestro en común.	7 ¿Cómo se explica la evolución según el principio de la selección natural?	En proceso (11 a 13)
	Explica la razón por el cual algunas especies como el celacanto no han variado	8 ¿Por qué hay formas de vida como el celacanto (pez), que casi no han variado a lo largo de millones de años?	
	Identifica las biomoléculas presentes en los alimentos al reaccionar con determinados reactivos.	9 ¿Cómo cambian los carbohidratos, lípidos y proteínas frente a determinados reactivos?	
Evalúa las implicancias controversiales científicas y tecnológicas	Fundamenta los mecanismos de termorregulación corporal usados frente a situaciones extremas de temperatura para conservar la homeostasis del organismo humano	3 ¿Qué sucede cuando aumenta o disminuye la temperatura corporal?	Logrado
	Fundamenta el proceso evolutivo de adaptación por selección natural de la mariposa de abedul	6 Analiza los datos sobre la mariposa de abedul y responde: Si la pigmentación oscura se debe a la expresión de un gen dominante ¿Por qué eran más frecuentes las mariposas claras antes de la revolución industrial?	(14 a 20)
	Fundamenta la importancia del proceso de osmosis que se da en los vegetales ante soluciones hipotónicas e hipertónicas.	5 Se presenta la siguiente situación para las células de una misma planta en una se ve erguida (a) y en la otra se ve marchita (b). ¿Cómo explicarías la situación a de la planta marchita?	Destacado
	Fundamenta los efectos del consumo de carbohidratos y lípidos en la salud.	10 Habiendo delimitado el problema en el texto anterior, menciona el conocimiento científico que se relaciona con el problema:	(18 a 20)

ANEXO E

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE APRENDIZAJE DE LA
COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO**

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Comprende y usa conocimientos científicos							
1	¿A qué riesgos para la salud se expone Luis al correr en estas condiciones, esto se deduce por? Analiza el cuadro.	X		X		X		
2	¿Qué sucede cuando aumenta o disminuye la temperatura corporal?	X		X		X		
3	¿Cómo se denomina el paso del agua a través de una membrana semipermeable en dirección del lugar de mayor concentración de solutos?	X		X		X		
4	¿Cómo se explica la evolución según el principio de la selección natural?	X		X		X		
5	¿Por qué hay formas de vida como el celacanto (pez), que casi no han variado a lo largo de millones de años?	X		X		X		
6	¿Cómo cambian los carbohidratos, lípidos y proteínas frente a determinados reactivos?	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico	Si	No	Si	No	Si	No	
7	¿Cómo influiría en el riesgo de deshidratación y de golpe de calor que el corredor bebiera agua durante la carrera? En las siguientes condiciones: (T° aire 35°C; humedad 60%, sin beber agua)	X		X		X		
8	Analiza los datos sobre la mariposa de abedul y responde: Si la pigmentación oscura se debe a la expresión de un gen dominante ¿Por qué eran más frecuentes las mariposas claras antes de la revolución industrial?	X		X		X		
9	Se presenta la siguiente situación para las células de una misma planta en una se ve erguida (a) y en la otra se ve marchita (b). ¿Cómo explicarías la situación a de la planta marchita?	X		X		X		
10	Habiendo delimitado el problema en el texto anterior, menciona el conocimiento científico que se relaciona con el problema.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg. Dra. Mónica Jovita Aranda Pazos. DNI: 06918052

Especialidad del validador:

- 1 **pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2 **relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica.
3 **claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

7 de marzo del 2024


Dra. Mónica Jovita Aranda Pazos

ANEXO F

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE APRENDIZAJE DE LA
COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO**

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Comprende y usa conocimientos científicos							
1	¿A qué riesgos para la salud se expone Luis al correr en estas condiciones, esto se deduce por?	X		X		X		
2	¿Qué sucede cuando aumenta o disminuye la temperatura corporal?	X		X		X		
3	¿Cómo se denomina el paso del agua a través de una membrana semipermeable en dirección del lugar de mayor concentración de solutos?	X		X		X		
4	¿Cómo se explica la evolución según el principio de la selección natural?	X		X		X		
5	¿Por qué hay formas de vida como el celacanto (pez), que casi no han variado a lo largo de millones de años?	X		X		X		
6	¿Cómo cambian los carbohidratos, lípidos y proteínas frente a determinados reactivos?	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico	Si	No	Si	No	Si	No	
7	¿Cómo influiría en el riesgo de deshidratación y de golpe de calor que el corredor bebiese agua durante la carrera? En las siguientes condiciones: (T° aire 35°C; humedad 60%, sin beber agua)	X		X		X		
8	Analiza los datos sobre la mariposa de abedul y responde: Si la pigmentación oscura se debe a la expresión de un gen dominante ¿Por qué eran más frecuentes las mariposas claras antes de la revolución industrial?	X		X		X		
9	Se presenta la siguiente situación para las células de una misma planta en una se ve erguida (a) y en la otra se ve marchita (b). ¿Cómo explicarías la situación a de la planta marchita?	X		X		X		
10	Habiendo delimitado el problema en el texto anterior, menciona el conocimiento científico que se relaciona con el problema	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [**X**] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: **Dra. Sara Edith Castillo Olsson.** **DNI:06911956**

Especialidad del validador: Investigación y gestión (Biología – Química)

- 1 **pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
 2 **relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica.
 3 **claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

5 de marzo del 2024



Dra. Sara Edith Castillo Olsson
 DIRECTORA
 UGEL 04 COMAS

Dra. Sara Edith Castillo Olsson
Firma del experto informante

ANEXO G

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Comprende y usa conocimientos científicos	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿A qué riesgos para la salud se expone Luis al correr en estas condiciones, esto se deduce por?	X		X		X		
2	¿Qué sucede cuando aumenta o disminuye la temperatura corporal?	X		X		X		
3	¿Cómo se denomina el paso del agua a través de una membrana semipermeable en dirección del lugar de mayor concentración de solutos?	X		X		X		
4	¿Cómo se explica la evolución según el principio de la selección natural?	X		X		X		
5	¿Por qué hay formas de vida como el celacanto (pez), que casi no han variado a lo largo de millones de años?	X		X		X		
6	¿Cómo cambian los carbohidratos, lípidos y proteínas frente a determinados reactivos?	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico	Si	No	Si	No	Si	No	
7	¿Cómo influiría en el riesgo de deshidratación y de golpe de calor que el corredor bebiera agua durante la carrera? En las siguientes condiciones: (T° aire 35°C; humedad 60%, sin beber agua)	X		X		X		
8	Analiza los datos sobre la mariposa de abedul y responde: Si la pigmentación oscura se debe a la expresión de un gen dominante ¿Por qué eran más frecuentes las mariposas claras antes de la revolución industrial?	X		X		X		
9	Se presenta la siguiente situación para las células de una misma planta en una se ve erguida (a) y en la otra se ve marchita (b). ¿Cómo explicarías la situación a de la planta marchita?	X		X		X		
10	Habiendo delimitado el problema en el texto anterior, menciona el conocimiento científico que se relaciona con el problema de los efectos de los carbohidratos y lípidos	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg. Bezada Vargas Loida DNI: 04071145

Especialidad del validador: Biología Química

1 **pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2 **relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica.

3 **claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

07 de marzo del 2024



Mg. Loida Bezada Vargas

ANEXO H

PRUEBA PARA MEDIR EL APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

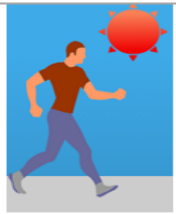
Esta prueba contiene 10 preguntas relacionadas a la competencia de indagación las cuales debe de responderlas, el tiempo para desarrollar esta prueba es de 45 minutos. Se le recuerda a si mismo que sólo debe de marcar una alternativa.

CORRER EN DÍAS DE CALOR

Luis sale a correr todos los días por la mañana. Durante su entrenamiento no llevó agua par beber y suda mucho (1,6l) el recuerda que una pérdida de agua de un 2% o más de la masa corporal sufriría de deshidratación y si la temperatura corporal aumenta hasta los 40 °C o más puede sufrir golpe de calor que puede causarle la muerte.

1. ¿A qué riesgos para la salud se expone Luis al correr en estas condiciones, esto se deduce por?

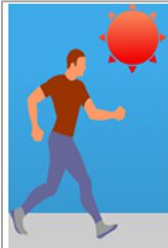
- a) Deshidratación – volumen del sudor
- b) Deshidratación - pérdida del agua
- c) Golpe de calor – alza de temperatura
- d) Alza de temperatura - humedad



Temperatura del aire (°C)	Humedad del aire (%)	¿Bebe agua?
40	20	No
Volumen de sudor (litros)	Pérdida de agua (%)	Temperatura corporal (°C)
1,6	2,3	39,8

2. ¿Cómo influiría en el riesgo de deshidratación y de golpe de calor que el corredor bebiese agua durante la carrera? En las siguientes condiciones: (T° aire 35°C; humedad 60%, sin beber agua).

- a. Beber agua reduciría el riesgo de golpe de calor, pero no el de deshidratación.
- b. Beber agua reduciría el riesgo de deshidratación, pero no el de golpe de calor.
- c. Beber agua reduciría el riesgo de golpe de calor y de deshidratación.
- d. Beber agua no reduciría ni el riesgo de golpe de calor ni el de deshidratación.



Temperatura del aire (°C)	Humedad del aire (%)	¿Bebe agua?
35	60	Si
Volumen de sudor (litros)	Pérdida de agua (%)	Temperatura corporal (°C)
1,8	0,0	40,5

3. ¿Qué sucede cuando aumenta o disminuye la temperatura corporal?

- a) Los nervios receptores de la piel perciben la sensación llevando la información al cerebro
- b) En el hipotálamo para regular la temperatura, en una situación de calor envía señales iniciales a las glándulas sudoríparas para que la persona transpire.
- c) El hipotálamo para regular la temperatura en una situación de frio: envía señales iniciales para que los vasos capilares y sanguíneos se contraigan evitando la pérdida del calor y acelera el metabolismo liberando la energía en forma de calor.
- d) Todas las respuestas son correctas.

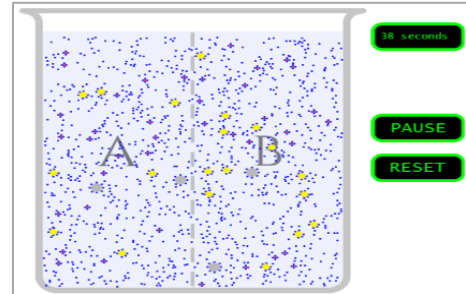
TRANSPORTE CELULAR:

Lee y analiza el siguiente texto

La ósmosis es un fenómeno fisicoquímico relacionado con el comportamiento del agua como solvente de una solución ante una membrana semipermeable para el solvente (agua) pero no para los solutos. Este fenómeno se convierte en biológico importante para la fisiología celular

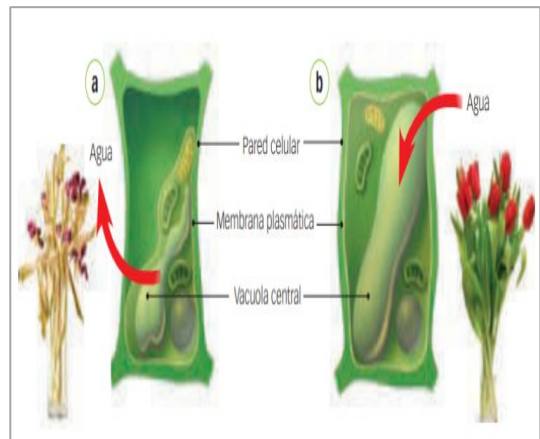
4. ¿Cómo se denomina el paso del agua a través de una membrana semipermeable en dirección del lugar de mayor concentración de solutos?

- Difusión
- Semipermeabilidad
- Osmosis
- Plasmólisis



5. Se presenta la siguiente situación para las células de una misma planta en una se ve erguida (a) y en la otra se ve marchita (b). ¿Cómo explicarías la situación a de la planta marchita?

- El agua sale de las células porque la solución está muy concentrada dentro de la célula (hipertónica)
- Hay mucha humedad dentro de la célula vegetal por ello el agua sale de la vacuola
- El agua ingresa dentro de la vacuola y la membrana plasmática y pared están estables
- La planta se ha recuperado, ya que ingreso el agua a través de la membrana plasmática



EVOLUCION Y SELECCIÓN NATURAL

La historia de los descubrimientos científicos está llena de coincidencias y competiciones por ser el primero. Charles Darwin (1809-1892) forjó sus ideas durante un viaje de cinco años alrededor del mundo como naturalista, en el barco científico Beagle. Sus observaciones le llevaron a formular una hipótesis: los seres vivos evolucionaban como consecuencia de una serie de lentos cambios graduales provocados por la selección natural.

6. Analiza los datos sobre la mariposa de abedul y responde: Si la pigmentación oscura se debe a la expresión de un gen dominante ¿Por qué eran más frecuentes las mariposas claras antes de la revolución industrial?

- Porque los troncos de abedul eran claros, no había contaminación y así pasaban desapercibidas para el depredador.
- Porque los troncos eran oscuros debido a la contaminación.
- Porque varían la genética según los cambios ambientales.
- Porque la población de mariposas va a depender de los factores ambientales.



7. ¿Cómo se explica la evolución según el principio de la selección natural?

- Las variantes favorables se difunden a las generaciones y sobreviven solo los organismos más aptos. Produciéndose el cambio de una especie a otra.
- La selección natural se debe a los cambios fortuitos del ADN, esto se debe a diversos factores como las mutaciones
- Las recombinaciones genéticas permiten la adaptación de los seres vivos al ambiente en donde viven.
- El ambiente influye en las adaptaciones de los seres vivos para que evolucionen.

8. ¿Por qué hay formas de vida como el celacanto (pez), que casi no han variado a lo largo de millones de años?

- Porque son vertebrados que tienen conexiones más cercanas a los dinosaurios.
- Por su gran poder de adaptación al ambiente y porque el ambiente en donde se desarrollan es poco cambiante.
- Porque tienen poca capacidad de adaptación a los cambios ambientales.
- Por las tres razones expuestas

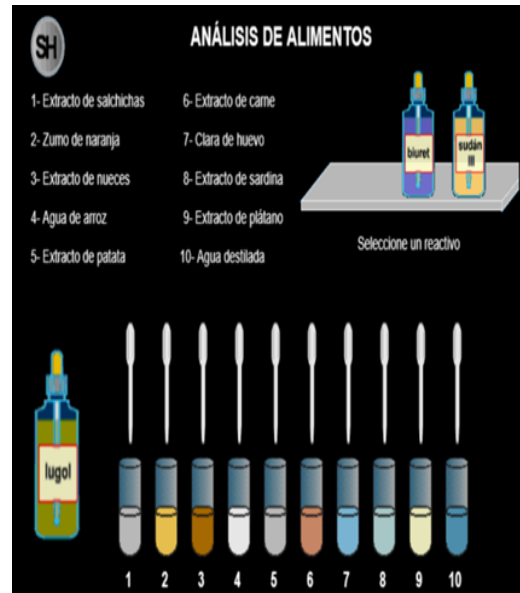
SEÑALES DE LAS BIOMOLÉCULAS

Las biomoléculas cumplen funciones específicas en los seres vivos, debido a su composición. Para distinguirlas se aprovecha su reacción o cambios químicos frente a determinados reactivos.

9. ¿Cómo cambian los carbohidratos, lípidos y proteínas frente a determinados reactivos?

- Los carbohidratos como el almidón cambian a color azul oscuro con el Lugol, las grasas como el aceite se emulsionan cambiando a un color rojo anaranjado, y las proteínas como la albúmina de huevo se colorean morado con el reactivo de Biuret.

- b. Los carbohidratos como la glucosa se emulsionan en cetona, las grasas como el aceite cambia a color azul oscuro con el yodo, y las proteínas como la albúmina de huevo se colorean morado con el reactivo de Biuret.
- c. Los carbohidratos como el almidón cambian a color rojo con el yodo, las grasas como el aceite se cambian de color rojo anaranjado, y las proteínas como la albúmina de huevo se colorean amarillo con el reactivo de Biuret.
- d. Los carbohidratos como el almidón no reaccionan con el yodo, las grasas se disuelven en cetona, y las proteínas como la albúmina de huevo se coagulan con el reactivo de Biuret.



Efectos de los carbohidratos y lípidos en la salud

El consumo excesivo de la comida “chatarra o basura”, como la hamburguesa, la pizza, la bebida gaseosa, el pollo y las papas fritas, que contienen altos niveles de grasas, sal, condimentos y carbohidratos, son dañinos para el organismo. La ingesta de esos alimentos asociado al sedentarismo, es decir el abuso de la televisión, los juegos electrónicos, el chat y la poca actividad física son las causales de la obesidad, que, según especialistas, es la enfermedad del siglo XXI. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), detalla que 17 millones de personas mueren cada año a causa de la obesidad en todo el mundo. Los efectos de la obesidad pueden ser fatales. Los nutricionistas y dietistas aseguran que los efectos a corto, mediano y largo plazo por efecto del consumo de la comida chatarra es la subida del LDL (Lípidos de baja densidad), también llamado colesterol malo. Los efectos de la obesidad pueden ser fatales. Los nutricionistas y dietistas aseguran que los efectos a corto, mediano y largo plazo por efecto del consumo de la comida chatarra es la subida del LDL (Lípidos de baja densidad), también llamado colesterol malo. Esta alteración provoca el endurecimiento de las arterias que deriva en problemas cardiovasculares como ser un infarto de miocardio y la presión alta.

10. Habiendo delimitado el problema en el texto anterior, menciona el conocimiento científico que se relaciona con el problema:

- a. El consumo de “comida chatarra” origina la obesidad.
- b. El consumo excesivo de carbohidratos y lípidos originan sobrepeso y obesidad, y ello trae consigo problemas cardiovasculares.
- c. Los inadecuados hábitos alimenticios y saludables conllevan al sobrepeso y obesidad.
- d. El sobrepeso y la obesidad originan problemas cardiovasculares, como infarto de miocardio y presión alta.

ANEXO I

Sesión 1,2,3.

Comprendiendo el proceso de homeostasis y termorregulación

Simulación por computadora: Correr en tiempos de calor

Fase de organización,

Al organizar la sesión del 4to de secundaria se consideró:

- Planificar las actividades, herramientas a usar para la comprensión de las homeostasis como característica de los seres vivos y sus procesos y mecanismos para regular la temperatura “la termorregulación” que permite mantener el equilibrio interno en situaciones como de olas de calor, variaciones en la humedad del aire, aumento de la temperatura del aire, correr en días de calor bebiendo y sin bebe agua, etc.
- La selección el simulador por computadora obtenidos de PISA 2015 sobre de correr en días de calor. A trabajar en el ambiente del laboratorio de Biología usando el equipo multimedia y el proyector de la institución educativa del Carlos Wiese.
- La selección de lecturas científicas y videos relacionados a homeostasis y termorregulación.
- La elaboración del propósito de aprendizaje el cual fue:
 - ✓ Explicar los efectos a la salud que se exponen las personas frente a condiciones como: las olas de calor. Humedad del aire y si bebe o no bebe agua.
 - ✓ Explicar la importancia del consumo de agua frente a situaciones de riesgo como la deshidratación y golpes de calor

- ✓ Fundamentar los mecanismos de termorregulación corporal usados frente a situaciones extremas de temperatura para conservar la homeostasis del organismo humano

Fase de introducción

- Se dio a conocer a los estudiantes el propósito de aprendizaje y los criterios de evaluación
- Se realizó lecturas y observación de videos sobre la homeostasis y termorregulación, los estudiantes realizaron actividades propuestas como casuísticas de situaciones extremas de calor y frio que experimentan las personas, cómo actúa su organismo.
- Se les dio el enlace para ingresar a la simulación de Correr en días de calor”, así como orientaciones como utilizarlo.

Fase de interacción

Para lograr que los estudiantes comprendan y argumenten como el cuerpo realiza la homeostasis, los procesos, órganos y sistemas que intervienen, los mecanismos que regula el equilibrio interno, específicamente las condiciones y riesgos a lo que las personas y corredores se exponen al correr en días de calor. Riesgos a la salud como golpes de calor y deshidratación determinado por varios factores.

La docente proyectó el simulador por computadora denominado **Correr en días de calor** que permite comprender la termorregulación como proceso de homeostasis del cuerpo humano. obtenido de PISA (oecd.org)

<https://www.oecd.org/pisa/PISA2015Questions/platform/index.html?user=&domain=SCI&unit=S623-RunningInHotWeather&lang=esp-esp>

Los estudiantes realizan predicciones e interpretaciones de los resultados obtenidos en las tablas

PISA 2015

Correr en días de calor

Introducción

Esta simulación se basa en un modelo que calcula el volumen de sudor, la pérdida de agua y la temperatura corporal de un corredor tras una hora de carrera.

Para ver cómo funcionan todos los controles de esta simulación, sigue estos pasos:

1. Mueve el control deslizante para ajustar la **Temperatura del aire**.
2. Mueve el control deslizante para ajustar la **Humedad del aire**.
3. Haz clic en «Sí» o «No» en la opción **¿Bebe agua?**
4. Haz clic en el botón «Ejecutar» para ver los resultados. Observa cómo una pérdida de agua del 2% o más causa deshidratación y cómo una temperatura corporal de 40 °C o más provoca un golpe de calor. Los resultados también se mostrarán en la tabla.

Nota: Los resultados mostrados en la simulación se basan en un modelo matemático simplificado de cómo funciona el cuerpo de un individuo concreto tras correr durante una hora en condiciones diferentes.

Temperatura del aire (°C): 20 25 30 35 40
 Humedad del aire (%): 20 40 60
 ¿Bebe agua? ☒ Sí ☐ No

Ejecutar

Temperatura del aire (°C)	Humedad del aire (%)	¿Bebe agua?	Volumen de sudor (litros)	Pérdida de agua (%)	Temperatura corporal (°C)
30	60	Sí	1,4	0,0	39,6

¡Bien hecho!
Haz clic en la flecha SIGUIENTE para continuar.

PISA 2015

Correr en días de calor

Pregunta 1 / 5

► **Cómo realizar la simulación**

Realiza la simulación para obtener datos basándote en la siguiente información. Selecciona una opción de los menús desplegables para responder a la pregunta.

Un corredor corre durante una hora en un día caluroso y seco (temperatura del aire de 40 °C, humedad del aire del 20%). El corredor no bebe nada de agua.

¿A qué riesgos para la salud se expone el corredor al correr en esas condiciones?

El riesgo para la salud al que se expone el corredor es Selecciona .

Esto se deduce por Selecciona del corredor tras una carrera de una hora.

Temperatura del aire (°C): 20 25 30 35 40
 Humedad del aire (%): 20 40 60
 ¿Bebe agua? ☐ Sí ☒ No

Ejecutar

Temperatura del aire (°C)	Humedad del aire (%)	¿Bebe agua?	Volumen de sudor (litros)	Pérdida de agua (%)	Temperatura corporal (°C)
40	20	Sí	1,6	0,0	39,8
40	20	No	1,6	2,3	39,8

Fase de evaluación

El uso de los simuladores por computadora permite desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico y reflexivo al darse cuenta de que la transpiración es un mecanismo que emplea el cuerpo para bajar la temperatura corporal y en ella se pierde agua, si la pérdida del agua es un 2% o más del peso corporal puede sufrir deshidratación. Si el corredor no bebe agua para suficiente para reponer lo perdido al transpirar sufre deshidratación. También se da el caso en que la temperatura del cuerpo sube a 40°C entonces sufre del golpe de calor.

En la última sesión los estudiantes son evaluados ingresando al classroom al LiveWorksheets para responder preguntas sobre la homeostasis y termorregulación.

ANEXO J

Sesión 4,5,6.

Explicando el proceso de selección natural como mecanismo de la evolución

Simulación por computadora sobre la Selección Natural

Fase de organización,

Al organizar la sesión del 4to de secundaria se consideró:

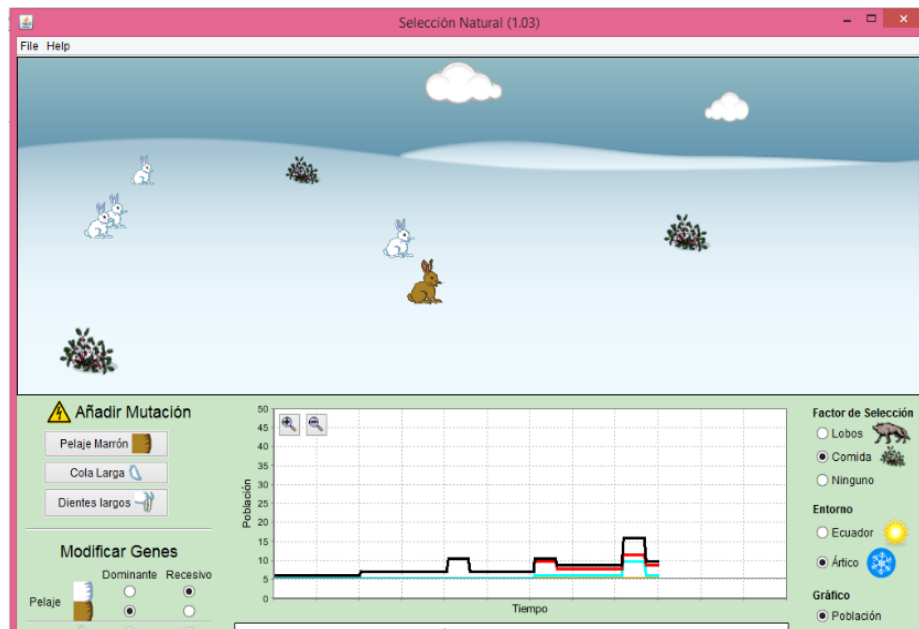
- Planificar las actividades, herramientas a usar para la comprensión de las teorías y mecanismos de evolución, se usó como herramienta de aprendizaje las simulaciones por computadora sobre la selección natural, así como lecturas y videos.
- Trabajar la simulación por computadora de la selección natural en el Aula de AIP de la institución educativa del Carlos Wiese.
- El trabajo colaborativo en pares de los estudiantes
- Elaborar el propósito de aprendizaje el cual fue Comprender que las modificaciones del medio ambiente son el origen de la selección de los individuos mejor adaptados y que las actividades humanas tienen una influencia sobre la biodiversidad.

Fase de introducción

- Se dio a conocer a los estudiantes el propósito de aprendizaje y los criterios de evaluación
- Se realizó lecturas y observación de videos sobre la evolución y selección natural, los estudiantes realizaron actividades propuestas.
- Se les dio el enlace para ingresar a la simulación de la selección natural, así como orientaciones como utilizarlo.

Fase de interacción

Pues para lograr que los estudiantes comprendan y argumenten como y porque evolucionan las especies, pues se utilizó las simulaciones por computador sobre la de selección natural obtenido de https://phet.colorado.edu/es_PE/simulation/legacy/natural-selection.



Además, para analizar y reflexionar se utilizó otro simulador de la selección natural que se asemejó más a la realidad

<https://www.edumedia-sciences.com/es/media/686-seleccion-natural>



Fase de evaluación

El uso de los simuladores por computadora permite desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico y reflexivo al darse cuenta de que la selección natural es la forma más adaptada a las nuevas condiciones del medio de vida de la especie tiene ventaja. Y en este caso, el hombre es el responsable de la modificación del medio ambiente.

En la última sesión los estudiantes son evaluados ingresando con códigos un pin de juego para responder preguntas sobre la evolución y selección natural en forma lúdica, motivadora e innovadora según la apreciación de los escolares.

ANEXO K

Sesión 7,8,9

Evaluando los procesos de transporte a través de la membrana celular: difusión osmosis,

Simulación por computadora sobre Difusión y ósmosis

Fase de organización,

Al organizar la sesión del 4to de secundaria se consideró:

- Planificar las actividades, herramientas a usar para la comprensión de los procesos de transporte de nutrientes a través de la membrana y pared celular, mediante procesos de difusión y osmosis [ingresa de una solución de menor concentración (hipotónica) a otra de mayor concentración de solutos (hipertónica)] Desplazándose el agua por la diferencia de presión osmótica.
- La selección el simulador por computadora sobre la difusión y ósmosis. A trabajar en el ambiente del laboratorio de Biología usando el equipo multimedia y el proyector de la institución educativa del Carlos Wiese.
- La selección de lecturas científicas y videos relacionados a la temática, fundamento teórico
- La elaboración del propósito de aprendizaje el cual fue:
 - ✓ Identifica los procesos biológicos de osmosis y difusión que se dan a nivel celular.
 - ✓ Fundamenta la importancia del proceso de osmosis que se da en los vegetales ante soluciones hipotónicas e hipertónicas.

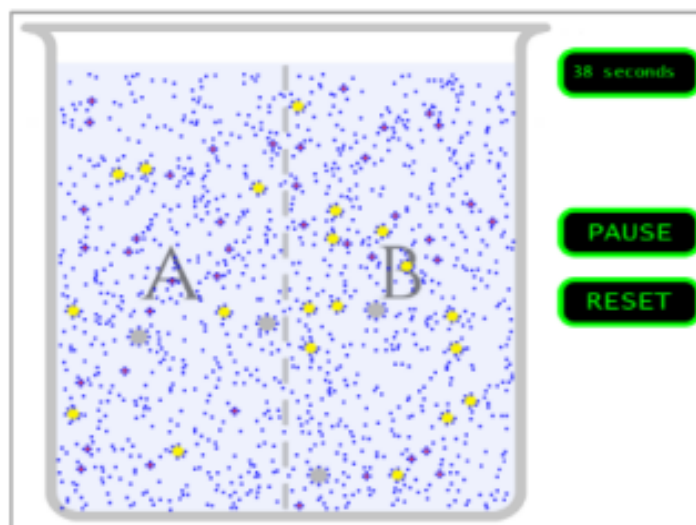
Fase de introducción

- Se dio a conocer a los estudiantes el propósito de aprendizaje y los criterios de evaluación
- Se realizó lecturas y observación de videos sobre Difusión y osmosis, los estudiantes realizaron actividades propuestas. Se presenta casos en los que el estudiante analizará porqué las plantas se ven erguidas y marchitas.
- Se les dio el enlace para ingresar a la simulación “análisis d ellos alimentos”, así como orientaciones como utilizarlo.

Fase de interacción

Para lograr que los estudiantes comprendan el proceso de transportes de nutrientes, solutos , agua a través de la membrana semipermeable de la célula por fenómenos físicos de difusión y osmosis se usó el simulador de biología denominado ÓSMOSIS Y DIFUSIÓN, obtenidos de [Difusión y ósmosis | Simulaciones de Biología \(biologysimulations.com\)](https://www.biologysimulations.com/diffusion-osmosis)

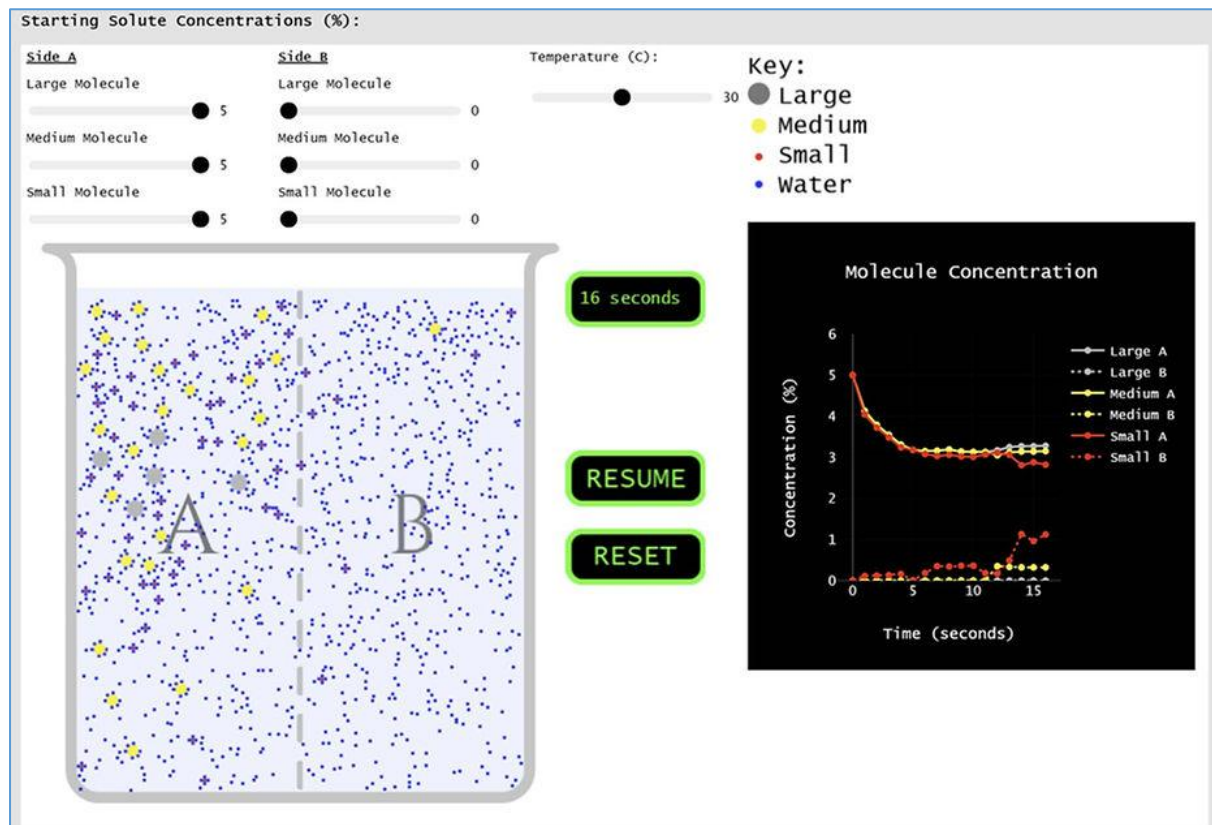
<https://www.biologysimulations.com/diffusion-osmosis>



Los estudiantes
predicciones del

realizan

comportamiento de los solutos y el agua visualizados, pudiendo manejar el tamaño y cantidad de las moléculas, así como la temperatura.



Fase de evaluación

El uso de los simuladores por computadora permite desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico y reflexivo al darse cuenta de que la membrana celular permite el paso selectivo de ciertas sustancias gracias a los canales proteicos y lipídicos que determinan que solutos pueden pasar a través de una membrana, en el caso del agua pasa por la membrana a través de la presión osmótica originada por las concentraciones de solutos dentro o fuera de la célula. Por lo que el agua pasará de un medio de baja concentración (hipotónico) a uno de alta

En la última sesión los estudiantes son evaluados ingresando al Kahoot cuya información estará en el classroom, respondiendo a las preguntas sobre la osmosis y difusión.

ANEXO L

Sesión 10,11,12.

Valorando la importancia de las biomoléculas en los alimentos

Simulación por computadora: Análisis de los alimentos

Fase de organización,

Al organizar la sesión del 4to de secundaria se consideró:

- Planificar las actividades, herramientas a usar para la comprensión de las características de las biomoléculas, sus propiedades e identificación usando la técnica de colorimetría a través de determinados reactivos; así como sus efectos por el consumo excesivo de carbohidratos y lípidos.
- La selección el simulador por computadora de “Análisis de los alimentos” Simulaciones de Biología. A trabajar en el Aula de Innovación Pedagógica de la institución educativa del Carlos Wiese.
- La selección de lecturas científicas y videos relacionados las biomoléculas: carbohidratos, lípidos y proteínas
- La formulación del propósito de aprendizaje el cual fue:
 - ✓ Identificar las biomoléculas presentes en los alimentos al reaccionar con determinados reactivos.
 - ✓ Fundamenta los efectos del consumo de carbohidratos y lípidos en la salud.

Fase de introducción

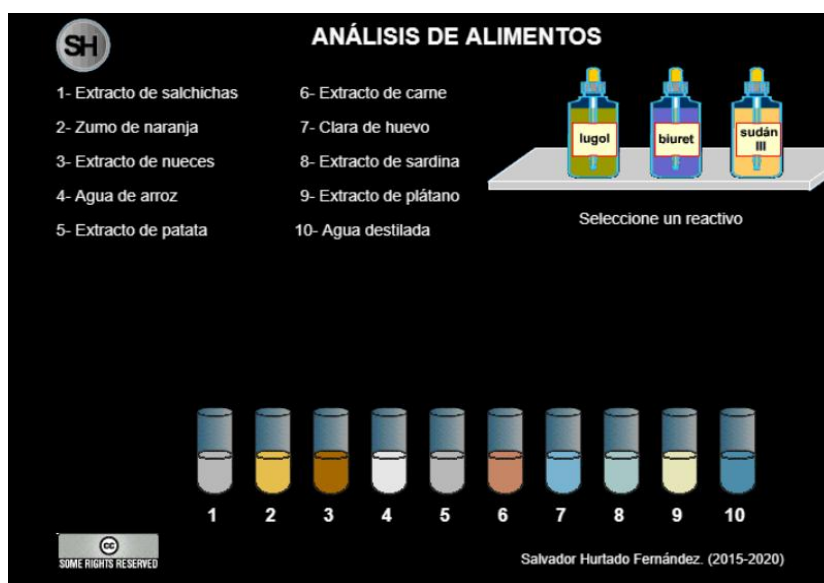
- Se dio a conocer a los estudiantes el propósito de aprendizaje y los criterios de evaluación
- Se realizó lecturas y observación de videos sobre las biomoléculas presentes en la materia orgánica, así como el desarrollo de actividades específicas.
- Se les dio el enlace para ingresar a la simulación de Análisis de los alimentos, así como una guía de trabajo y orientaciones como utilizarlo.

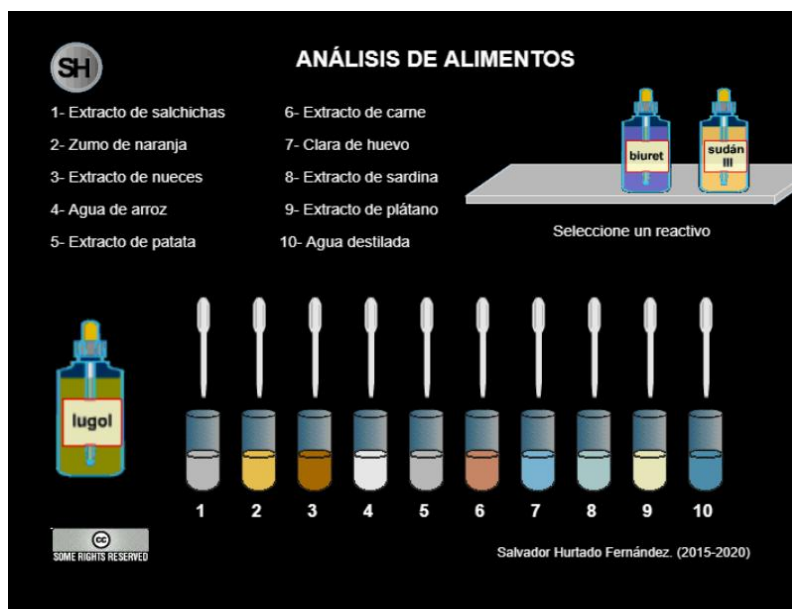
Fase de interacción

Para lograr que los estudiantes identifiquen a los carbohidratos, lípidos, proteínas usando la técnica de colorimetría a través de determinados reactivos. Los estudiantes ingresaron a la simulación por computadora sobre: Análisis de alimentos

<https://labovirtual.blogspot.com/2018/01/analisis-de-alimentos.html>

Los estudiantes realizan predicciones e interpretaciones de los resultados obtenidos.





Fase de evaluación

El uso de los simuladores por computadora permite desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico y reflexivo al darse cuenta de que las biomoléculas están presentes en los alimentos por provenir estos de plantas y animales. Presentan características y propiedades que le diferencian y les permite cumplir con funciones específicas: como fuentes de energía y reserva (carbohidratos y lípidos) y estructurales, transporte, reguladoras, enzimáticas, (las proteínas). Se les puede identificar en el simulador virtual al agregarles diferentes reactivos determinados para su reconocimiento, cambian a color azul negruzco los alimentos que contienen el carbohidrato del tipo almidón, los alimentos que contienen lípidos cambian a color rojizo si se le agrega el Sudán III. Los alimentos que tienen proteínas cambiarán a un color violeta.

En la última sesión los estudiantes son evaluados ingresando al Classroom al LiveWorksheets para responder preguntas sobre las biomoléculas orgánicas.