



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Aplicación del simulador PhET y Chemlab como recurso didáctico para el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Educación y dinámica educativa	Ciencia, Tecnología y Ambiente	Química

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	<input type="radio"/>
Multidisciplinario	<input checked="" type="radio"/>
Director de tesis pregrado	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	CASA COILA MANUELA DAISHY
Escuela Profesional	EDUCACIÓN SECUNDARIA
Celular	950012273
Correo Electrónico	mcasa@unap.edu.pe

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Aplicación del simulador PhET y Chemlab como recurso didáctico para el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

El objetivo de la investigación será determinar la influencia de aplicación del simulador PhET y Chemlab como recurso didáctico para el aprendizaje de Química



en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19. La metodología de investigación corresponde al enfoque cuantitativo de tipo experimental, con diseño preexperimental. La población estará conformada por los estudiantes del Programa de Estudios de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) de la Facultad de Ciencias de la Educación (FCEDUC) de la Universidad Nacional del Altiplano (UNA) Puno, de estas se seleccionará una muestra no probabilística que serán los estudiantes del programa de estudios de CTA que llevan el curso de Laboratorio de Química, en ellos se aplicarán en el desarrollo de sesiones de aprendizaje los simuladores PhET y Chemlab y un análisis documental para el aprendizaje en Química de los estudiantes, que permitirán determinar la influencia de la aplicación entre las variable de estudio. Los resultados que se espera con la investigación es que los estudiantes tendrán el eficiente uso de los simuladores para mejorar el aprendizaje en el curso de Laboratorio de Química.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Aprendizaje, Covid-19, estrategia, laboratorio, pandemia, simulador

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

En la actualidad que se vive a nivel mundial por la pandemia de la Covid-19, hubo un cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir de una educación presencial a una educación remota debido a la emergencia sanitaria establecida por la Organización Mundial de Salud (OMS), es así que en los cursos de Química, fundamentalmente para el trabajo de laboratorio, se han visto afectados debido a que no se pudo trabajar en el laboratorio con instrumentos de laboratorio ni reactivos, por ello se vio la necesidad de utilizar los simuladores interactivos como PhET y Chemlab en el cursos de ciencias, específicamente en el curso de Laboratorio de Química durante el trabajo remoto en tiempos de pandemia con estudiantes de la FCEDUC del Programa de Estudios de CTA de la UNA Puno.

En ese sentido la investigación se realiza debido a que en la actualidad por la pandemia que se atraviesa por la Covid-19, el desafío es un reto tanto para los docentes y estudiantes, por ende los simuladores interactivas como el PhET y el Chemlab tienen ventajas y hacen que el procesos de enseñanza aprendizaje en el trabajo de laboratorio del curso de Química sea eficiente, con la finalidad de contribuir a la mejora de las estrategias metodológicas con el uso de los simuladores interactivas, para que los estudiantes desarrollen habilidades, destrezas, creatividad en el trabajo del laboratorio de Química de manera eficiente. En tal sentido la investigación se realiza para que los estudiantes utilicen estos simuladores interactivos para los cursos de química mediante experiencias pedagógica, además fortalecer los procesos de aprendizaje en el área de Química.

- V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

Según Delgado et al. (2021), en su estudio titulado “Simulador virtual PhET para aprender Química en época de COVID-19”, cuyo propósito fue utilizar los simuladores virtuales disponibles en internet para que los estudiantes desarrollen. La metodología de investigación fue experimental, donde describe una secuencia didáctica basada en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, en tres momentos pedagógicos, utilizando el simulador PhET para Química. Los resultados fueron que se identifica que enseñar no es un proceso fácil, la tarea de buscar metodologías adecuadas a cualquier modalidad de enseñanza, lleva tiempo y depende, muchas veces, de la dedicación individual de cada profesor para especializar y atender a los anhelos de ambas las partes.

Así mismo Birck & Paz (2021), en su estudio “Utilização Do Simulador Phet Colorado Para Aulas De Química: Produtos, reagentes e excesso” manifiestan que dado el contexto educativo actual, el uso de simuladores es una alternativa para la dinamización de las sesiones online, o trabajo remoto. Para ello se desarrolló una guía de actividades utilizando el simulador PhET Colorado en el Componente Curricular Regular de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza de la Ciencia y la Química (TIC). Para la elaboración de la guía se eligió el contenido químico en Productos, Reactivos y Excesos, que los participantes presentes respondieron utilizando la técnica P.O.E (Predict, Observe and Explain). A partir de las respuestas obtenidas en las guías enviadas y por el análisis a través de la Teoría de la Mediación Cognitiva (CMD), observamos cambios de algunas pulsiones por parte de los licenciarios en relación con la mediación hipercultural, mediante la interacción con la simulación.

García et al. (2021) en su investigación titulada “Aprendiendo en casa sobre el universo en tiempos de covid-19, al incorporar el uso de simuladores”, tiene como objetivo conocer los resultados de una experiencia pedagógica relacionada con la incorporación de simuladores, para fortalecer los procesos de aprendizaje en el área de ciencias sociales, en torno al universo. La propuesta se dio en el marco de la pandemia de covid-19, aspecto que generó la necesidad de diseñar estrategias innovadoras para propiciar el aprendizaje significativo que despertara el interés de los estudiantes por el universo, durante el trabajo académico en casa. La propuesta pedagógica incluyó actividades de aprendizaje basadas en el uso del simulador Celestia, aplicando herramientas en línea y aprovechando la coyuntura generada por el nuevo esquema de aprendizaje. El acompañamiento del desarrollo de cada sesión planeada permitió establecer el avance de los estudiantes que participaron del estudio. Se observó un incremento en la escala de valoración institucional del área de ciencias sociales, del desempeño superior de los estudiantes del grado sexto de 8,9 % a 100 %, con lo cual se logró concluir la utilidad de la estrategia pedagógica con este simulador como herramienta de trabajo para los docentes y como ayuda didáctica de enseñanza del tema del universo. Asimismo, se evidenció mejoría en la competencia cognitiva.

Para Pacheco et al. (2021) en su estudio titulada “Uso de simuladores PhET para



el aprendizaje del concepto de soluciones desde las representaciones en Química” tuvo como objetivo analizar el uso de simuladores PhET asociados con actividades experimentales para el aprendizaje del concepto de soluciones desde las representaciones en química en 40 estudiantes de grado décimo de una Institución Educativa pública del departamento de Córdoba, Colombia. La investigación es con enfoque cualitativa con alcance interpretativo, basada en la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (TCAM), abordando el uso de palabras e imágenes como principio para la construcción del aprendizaje, mediante la observación no participante, diarios de clase y guías de entrevistas en profundidad. Los resultados muestran que el uso de simuladores PhET asociados con actividades experimentales promovieron la construcción de aprendizajes mejor estructurados y más profundos en torno al concepto de soluciones químicas por parte de los estudiantes, mediante la movilidad mental entre la información abstracta e implícita y representaciones macro o explícitas.

Bonilla-León & Perkins (2021) en su investigación titulada “El uso de laboratorios virtuales en la 30 Universidad del Rosario: una resignificación de su aporte en tiempos de covid-19 a la enseñanza de las ciencias naturales” tuvo como objetivo analizar las percepciones que tienen los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario con respecto a la integración de estas herramientas en sus prácticas pedagógicas. Para identificar se realizaron encuestas y un grupo focal, los cuales permitieron reconocer, desde la experiencia de los docentes, ventajas, desventajas y posibilidades del uso de estos recursos a corto, mediano y largo plazo. Como resultado del análisis, el texto pone a disposición de los docentes una serie de recomendaciones para su implementación.

Carrión-Paredes et al. (2020) en su investigación titulado “Simulador virtual PhET como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química”, tuvo por objetivo analizar el uso del simulador virtual PhET como estrategia metodológica para optimizar el aprendizaje de química en estudiantes de segundo año de bachillerato. El método fue de tipo descriptivo no experimental de corte transversal, donde se aplicó una encuesta a estudiantes. Los resultados de la investigación reflejan que el 48.9% de los encuestados están de acuerdo en participar para usar dicho simulador virtual en el proceso de enseñanza en química, además de estar de acuerdo que los docentes incorporen los simuladores virtuales como nueva estrategia metodológica.

Centurión & Cabrera (2019) en su investigación titulada “Aprovechamiento de recursos didácticos para el enriquecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje: caso de aplicación de aula virtual combinado con el Software Chemlab” tuvo propósito el empleo de una combinación del Aula Virtual (Google Classroom) y el software de simulación de prácticas de laboratorio ChemLab. La utilización del Classroom permitió la difusión de materiales de apoyo de lectura y enlaces de simuladores online que permitieron visualizar los fenómenos químicos que ocurren a microescala, además de ser una herramienta para mantener el dialogo entre docentes y alumnos, permitiendo al mismo evacuar sus dudas, realizar consultas, presentar trabajos e incluso ser evaluado a distancia sobre unidades específicas y recibir retroalimentación. El empleo del Software en Sala de Informática permitió al estudiante realizar prácticas de laboratorio de manera a obtener datos experimentales, realizar cálculos y analizar los resultados contrastando con valores tabulados en las bibliografías, de modo a afianzar los conocimientos. La combinación de ambos materiales didácticos tuvo una aceptación bastante alta ya que el 98% de los estudiantes respondieron que la metodología usada para el desarrollo de las unidades fue Interesante y el 79% manifestaron que el aprendizaje fue ayudado, mediante el empleo de ambos recursos.



Villavicencio (2021) en su estudio presenta el caso de implementación del laboratorio virtual basado en simulación PhET a 54 alumnos de Segundo de Bachillerato especialidad Informática del año lectivo 2020- 2021 de la Unidad Educativa Particular “José Domingo de Santistevan” de Guayaquil- Ecuador, como estrategia de aprendizaje activo que coadyuve a la comprensión de los conceptos de la Dinámica y con ello mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Física. Esta injerencia fue contrastada con un grupo de 24 estudiantes de Segundo de Bachillerato especialidad Contabilidad que continuaban recibiendo clases de manera tradicional en la asignatura. En los resultados cuantitativos generales del estudio no se demostró una mejoría en el rendimiento académico de los alumnos según el promedio de las evaluaciones en el grupo experimental con respecto al grupo de control, pero al realizar un análisis específico se evidenció una mejoría en algunos grupos temáticos y conceptos de Dinámica en el grupo experimental debido a la intervención, además se muestra un impacto en el gusto, interés, participación de los estudiantes en las clases luego de la intervención. Concluyendo que el aprendizaje activo mediante el uso del simulador PhET es una estrategia metodológica que influye positivamente en la comprensión de los conceptos de Física, y en el comportamiento actitudinal del estudiante.

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

La aplicación del simulador PhET y Chemlab como recurso didáctico influye en el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19

VII. Objetivo general

- Determinar la influencia de aplicación del simulador PhET y Chemlab como recurso didáctico para el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19

VIII. Objetivos específicos

- Identificar la influencia de aplicación del simulador PhET como recurso didáctico para el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19
- Identificar la influencia de aplicación del simulador Chemlab como recurso didáctico para el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19.
-

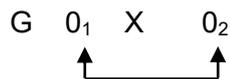
IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

El estudio se realizará en el Programa de Estudios de CTA, de la EPES, FCEDUC- UNA Puno, durante el año académico 2022. La metodología de investigación que se utilizará será con enfoque cuantitativo de tipo experimental con diseño preexperimental, con diseño de preprueba y posprueba con un solo grupo,



donde se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo, para determinar la influencia de las variables de estudio con respecto de la aplicación del simulador PhET y Chemlab como recurso didáctico en el aprendizaje del curso de Laboratorio de Química para observar cuál es el nivel de efecto (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). La población de estudio estará conformada por los estudiantes del Programa de Estudios de CTA, de estas se tomarán una muestra no probabilística o intencional a quienes se aplicará el simulador PhET y Chemlab para el logro de aprendizaje en el curso de Laboratorio de Química, en un semestre académico y para la variable de aprendizaje será mediante el análisis documental, acta de notas. Con la aplicación del del simulador Chemlab y PhET y las notas obtenidas se observará el efecto de la influencia entre las variables de estudio.

El diseño se diagramarse de la siguiente manera:



Para probar la hipótesis de investigación se utilizará la estadística inferencial, a su vez se realizará la prueba de normalidad para identificar que estadística se utilizará.

X. Referencias

- Birck, A., & Paz, G. (2021). Utilização Do Simulador Phet Colorado Para Aulas De Química: Productos, reagentes e exceso. *Revista Triângulo*, 14(3), 113–122. <https://doi.org/10.18554/rt.v14i3.5546>
- Bonilla-León, C., & Perkins, D. (2021). El uso de laboratorios virtuales en la 30 Universidad del Rosario: una resignificación de su aporte en tiempos de covid-19 a la enseñanza de las ciencias naturales. *Reflexiones Pedagógicas*, 30, 1–12. https://doi.org/https://doi.org/10.12804/issne.2500-5979_10336.33146_ceap
- Carrión-Paredes, F. A., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, C. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Simulador virtual PhET como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química. *Cienciamatria*, 6(3), 193–216. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i3.396>
- Centurión, N., & Cabrera, A. (2019). Aprovechamiento de recursos didácticos para el enriquecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje: caso de aplicación de aula virtual combinado con el Software Chemlab. *Revista Científica de La Facultad de Filosofía – UNA*, 9(2), 23–39.
- Delgado, N., Kiausowa, M., & Escobar, A. (2021). Simulador virtual PhETE para aprender Química en época de COVID-19. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 4(3), 1–23.
- García, N., Gonzáles, L., & Guerrero, M. (2021). Aprendiendo en casa sobre el



universo en tiempos de covid -19 , al incorporar el uso de simuladores *. *Revista Academia y Virtualidad*, 14(2), 17–30.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-Hill Interamericana.

Pacheco, A., Lorduy, D., Flórez, E., & Páez, J. (2021). Uso de simuladores PhET para el aprendizaje del concepto de soluciones desde las representaciones en Química. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 201–213.

Villavicencio, J. (2021). *Implementación del Laboratorio Virtual basado en Simulación PhET para la mejora del rendimiento académico en la asignatura de Física. Estudio de caso: Unidad Educativa José Domingo de Santistevan*. Universidad Tecnológico de Monterrey.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Los resultados esperados de la investigación permitirán determinar la influencia de aplicación del simulador PhET y Chemlab para el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

La investigación espera mejoramiento en la determinación de la influencia la influencia de aplicación del simulador PhET y Chemlab para el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19, para su publicación y conocimiento a la comunidad científica.

ii. Impactos económicos

La investigación espera el movimiento de recursos económicos por parte de los investigadores para determinar la influencia de aplicación del simulador PhET y Chemlab para el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19,



iii. Impactos sociales

La investigación a realizarse tendrá un alto de impacto social, tanto en la sociedad como en los estudiantes del programa de estudios de CTA de la FCEDUC de la UNA Puno y los demás actores educativos.

iv. Impactos ambientales

La proyección de los resultados obtenidos en los en los estudiantes del programa de estudios de CTA de la FCEDUC de la UNA Puno, se hará réplica en otras instituciones por sus resultados, la aplicación del simulador PhET y Chemlab para el aprendizaje de Química en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia de la COVID-19,

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

Google drive, formulario, guías de práctica de laboratorio, Simuladores PhET, Chemlab, laptop, internet, USB, celulares, IBM SPSS

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

La investigación se realizará en el Programa de Estudios de la Escuela Profesional FCEDUC de la UNA Puno

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Elaborar proyecto de investigación	X											
Recopilación de información bibliográfica	X											
Sistematización de la información	X	X	X									
Aplicación del experimento				X	X	X	X	X				
Análisis de resultados								X	X	X		
Redacción del informe final										X	X	X

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Bienes	Material de escritorio	300.00	1	300.00
	Material de computación	1500.00	1	1500.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



	Materiales documentales	300.00	1	300.00
	Material de investigación	800.00	1	800.00
	Otros	800	1	800.00
Servicios	Movilidad	100	1	100.00
	Viáticos	200	1	200.00
	Impresión	100	1	100.00
	Internet	100	12	1200.00
	Otros	500	1	500.00
Total				5800.00