



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Simuladores virtuales PheT para desarrollar la
competencia Indaga mediante métodos científicos para
construir conocimientos en estudiantes de 2.º grado de
Educación Secundaria**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de
Licenciado en Educación. Nivel Secundaria. Especialidad Matemática y Física

José Guillermo Martorell Salazar

Revisor(es):

**Dr. Marcos Augusto Zapata Esteves
Mgtr. Luis Enrique Guzmán Trelles
Mgtr. Camilo Ernesto García Gonzáles**

Piura, octubre de 2023

Declaración Jurada de Originalidad del Trabajo Final

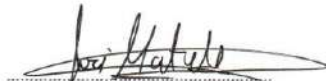
Yo, José Guillermo Martorell Salazar, egresado del Programa Académico de Nivel Secundaria. Especialidad Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Piura, identificado(a) con DNI N° 10725822.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo final titulado:
"Simuladores virtuales PheT para desarrollar la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en estudiantes de 2.º grado de Educación Secundaria"
El mismo que presento bajo la modalidad de Trabajo de suficiencia profesional¹ para optar el Título profesional² de Licenciado en Educación.
2. La asesoría del trabajo estuvo a cargo de:
 - Marcos Augusto Zapata Esteves, identificado con DNI N° 02674118
 - Luis Enrique Guzmán Trelles, identificado con DNI N° 02867702
 - Camilo Ernesto Gonzáles García, identificado con DNI N° 02821636
3. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros o de ser el caso derechos de los coautores, incluidos los derechos de propiedad intelectual, datos personales, entre otros. En tal sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.
4. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
5. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.
6. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad de Piura.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad de Piura y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Fecha: 27/09/2023.



Firma del autor optante³

¹ Indicar si es tesis, trabajo de investigación, trabajo académico o trabajo de suficiencia profesional.

² Grado de Bachiller, Título profesional, Grado de Maestro o Grado de Doctor.

³ Idéntica al DNI; no se admite digital, salvo certificado.

Dedicatoria

A Dios, que hace posible que pueda conseguir todas mis metas; él ofrece los tiempos perfectos de cuándo y cómo sucedan las cosas. Me encuentro agradecido por todo lo que me ha dado, además de confiar en que todo será aún mejor.

A mi esposa Flor y mi hija Zoe, quienes me dan las fuerzas y ánimos para poder seguir avanzando y me brindan el impulso para seguir creciendo; dos mujeres que con una sonrisa pueden recargar mi energía.

A esa personita que me acompaña desde el cielo, a quien puedo sentir que está conmigo siempre y me alienta a progresar; cada logro y éxito es gracias a ella.



Agradecimientos

A la Universidad de Piura, por haberme formado tanto de manera personal y profesional, como un docente con valores y principios.

Al colegio Casuarinas International College, institución donde realicé la experiencia de aprendizaje, a mis planas de Matemática y Física las cuales me apoyaron mientras laboré en el colegio y, en especial, a José Carlos Valle, docente de Física con el cual llevamos a cabo esta experiencia.

A mis asesores Marcos Zapata, Luis Guzmán y Camilo García, por su paciencia al realizar las correcciones necesarias y a su excelente guía para llevar a cabo este Trabajo de Suficiencia Profesional.



Resumen

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se enfoca en la presentación de una experiencia de aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología, programación curricular planteada con el propósito de desarrollar la competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos* en los estudiantes del 2.º grado de Educación Secundaria de la IEP Casuarinas International College.

Esta iniciativa surge como resultado de las observaciones derivadas de la experiencia educativa, en la cual se identificaron dificultades para promover la exploración a través del enfoque científico. Estas limitantes surgieron debido a los problemas de concentración que los estudiantes enfrentaban al regresar a clases presenciales después de dos años de educación virtual, especialmente en los cursos de Matemáticas y Ciencias; además, de la escasa motivación para realizar investigaciones en estas materias curriculares.

La elaboración de este informe se ha fundamentado en una revisión exhaustiva de la literatura en áreas clave como el uso de simuladores virtuales PheT en la educación y en el aprendizaje activo, la indagación mediante el método científico, la construcción del conocimiento y las capacidades descritas por el Ministerio de Educación del Perú para el área de Ciencia y Tecnología.

Asimismo, se presenta una propuesta detallada de la experiencia de aprendizaje del curso de Física acompañada de dos sesiones de aprendizaje, cada una de ellas diseñada para ser trabajadas en tres actividades de clase, las cuales muestran el recorrido pedagógico en aras del fortalecimiento de la competencia de indagación mediante el método científico en el curso de Física de los estudiantes de 2.º grado de Educación Secundaria.

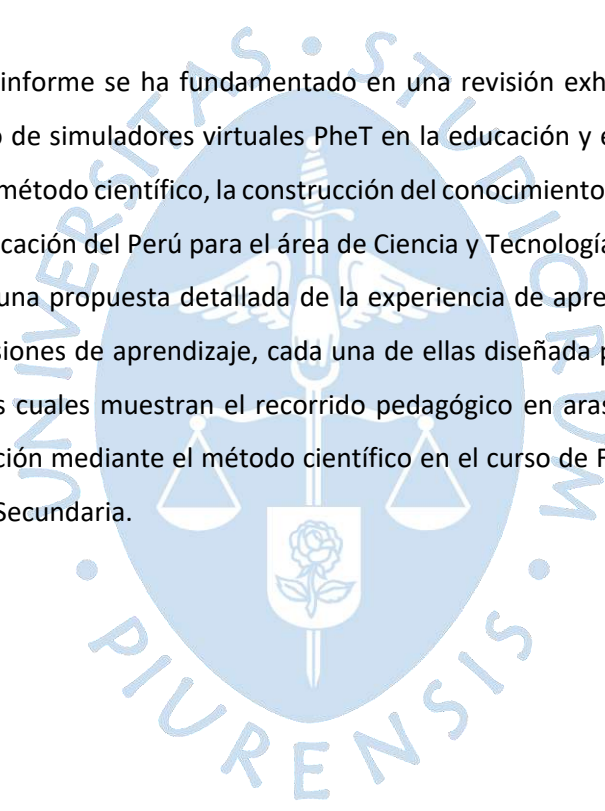


Tabla de contenido

Introducción	10
Capítulo 1. Aspectos generales	12
1.1 Descripción de la institución educativa	12
1.1.1 Ubicación	12
1.1.2 Misión y visión de la institución educativa	12
1.1.3 Propuesta pedagógica de la Institución Educativa.....	13
1.2 Descripción general de la experiencia	13
1.2.1 Desempeño profesional	13
1.2.2 Actividad profesional desempeñada	15
1.2.2.1 Experiencia profesional	15
1.2.2.2 Formación profesional.....	16
1.3 Competencias adquiridas	16
Capítulo 2. Sistematización de la experiencia	19
2.1 Descripción de la experiencia	19
2.2 Objetivos	20
2.2.1 Objetivo general	20
2.2.2 Objetivos específicos	20
2.3 Lecciones aprendidas	21
Capítulo 3. Fundamentos teóricos	22
3.1 Simuladores virtuales	22
3.1.1 Definición y objetivos de un simulador	22
3.1.2 Simuladores interactivos PhET en la educación	23
3.1.3 Los simuladores Phet, una experiencia de aprendizaje activo	24
3.2 Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.....	25
3.2.1 Definición de indagación científica.....	26
3.2.2 El método científico	26
3.2.3 La construcción del conocimiento	26
3.2.4 Capacidades de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	27
Capítulo 4. Propuesta de la experiencia de aprendizaje	29
4.1 Experiencia de aprendizaje.....	29
4.2 Actividades de aprendizaje.....	32
4.2.1 Actividad de aprendizaje 1	32
4.2.2 Actividad de aprendizaje 2	36
4.2.3 Actividad de aprendizaje 3	39

4.2.5 Actividad de aprendizaje 4	41
4.2.6 Actividad de aprendizaje 5	44
4.2.7 Actividad de aprendizaje 6	47
Anexos de las sesiones: Fichas de las actividades	49
Conclusiones	55
Referencias	56
Apéndices	58
Apéndice 1. Árbol de objetivos	59
Anexos	60
Anexo 1. Certificado de experiencia profesional	61
Anexo 2. Experiencia profesional	69



Lista de tablas

Tabla 1. Cuadro de dominios, competencias y desempeños adquiridos durante la experiencia profesional.....17



Lista de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de la IEP Casuarinas International College.....12



Introducción

Conociendo los problemas de concentración que presentan los estudiantes de Educación Básica Regular y sabiendo que estos se acrecentaron durante el confinamiento de la pandemia, además de las dificultades propias de varios estudiantes en los cursos de Matemática y Ciencia, el uso de simuladores virtuales cobra gran relevancia para su aprendizaje, logrando desarrollar sus capacidades y ser protagonistas de su aprendizaje. Es fundamental el trabajo con simuladores que permitan al estudiante analizar, experimentar, comprender y desarrollar conceptos en forma efectiva.

En la Institución Educativa Particular Casuarinas International College se realizó una experiencia de aprendizaje orientada a desarrollar la competencia de indagación mediante métodos científicos a través del uso de simuladores virtuales PheT. Esta experiencia se realizó con el propósito de mejorar la dinámica de la clase y debido a que los jóvenes del aula de 8.º grado (2.º secundaria) presentaban problemas de concentración en materias de Matemática y Física. Para enfrentar este problema, también se consideró apropiado crear un diálogo con la clase entera, lo cual permitió lograr que los estudiantes den sus opiniones, reflexionen e indaguen bajo sus propios descubrimientos y los de sus compañeros.

En este marco, el Trabajo de Suficiencia Profesional se estructuró en cuatro capítulos. El primer capítulo titulado Aspectos generales, proporciona una descripción de la Institución Educativa Casuarina International College y su propuesta pedagógica; además, se presenta el perfil profesional del autor, detallando sus estudios, experiencia y capacidades adquiridas, tomando como referencia el Marco del Buen Desempeño Docente.

El segundo capítulo, titulado Descripción de la experiencia, se caracteriza el origen del problema identificado, el cual corresponde a las limitaciones en el desarrollo de la indagación mediante el método científico para construir sus conocimientos, así como los objetivos planteados, la justificación de su realización y las lecciones que como docente he aprendido con la aplicación de la propuesta.

El tercer capítulo, titulado Fundamentos teóricos, describe información relacionada con la definición de simuladores virtuales Phet y el aprendizaje activo, así como la indagación con el método científico y la construcción del conocimiento. Estos fundamentos teóricos se sustentan en investigaciones de diferentes autores, consignados como citas de libros, revistas, páginas web, entre otros.

En el cuarto capítulo, denominado Propuesta de la experiencia, se presenta la experiencia de aprendizaje, su fundamentación, las competencias e indicadores trabajados, así como el campo temático, la matriz de planificación y sesiones de aprendizaje, además se consignan las fichas de las actividades realizadas con los estudiantes del grado 8.º (2.º de secundaria).

Finalmente, cabe mencionar que, el trabajo con simuladores virtuales PheT no solo fue una experiencia de aprendizaje en que los alumnos memorizaron conceptos, sino que pudieron ser partícipes de su proceso de aprendizaje, mejorando la dinámica en el aula y su participación, además de conseguir que los estudiantes vean a los cursos de Matemática y Ciencias de forma más interesante.



Capítulo 1. Aspectos generales

1.1 Descripción de la institución educativa

1.1.1 Ubicación

La Institución Educativa Privada (IEP) Casuarinas International College se encuentra ubicada en jirón Jacarandá 391, distrito de Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima.

Figura 1

Ubicación geográfica de la IEP Casuarinas International College



Nota: Imagen tomada de la aplicación Google Maps.

1.1.2 Misión y visión de la institución educativa

La Institución Educativa Privada (IEP) Casuarinas International College se plantea como principal meta que, atendiendo a los fundamentos y perfiles pedagógicos propuestos por el Ministerio de Educación en el Currículo Nacional de Educación Básica; en esta línea la Institución Educativa tiene como misión:

Formar personas emprendedoras, optimistas y positivas, con valores humanos, comprometidas en el desarrollo de sus inteligencias y espiritualidad. Nuestros estudiantes se nutren de la diversidad cultural con la finalidad de servir y contribuir, mediante acciones solidarias concretas, en su entorno local e internacional. (Casuarinas International College, 2019a, p. 7)

Como se puede apreciar, la institución busca promover las cualidades y valores en sus estudiantes en búsqueda de conseguir un cambio positivo a su alrededor y que este trascienda. Se preocupa, además, por fomentar el progreso intelectual y la formación humanística, así como el respeto por las diversas manifestaciones propias del contacto intercultural.

Por otro lado, la IEP Casuarinas International College tiene como visión:

Buscamos que nuestros alumnos sean personas íntegras, optimistas, con una visión intercultural que refleje ideales y valores. Propiciamos que nuestros estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades como la investigación, el emprendimiento, la reflexión y las ansias de superación permanente, como bases de la excelencia académica; todo, enfocado en un impacto positivo en el entorno local y en el ámbito global. (IEP Casuarinas International College, 2019a, p. 7)

Tanto en la misión como en la visión, está claro que la institución se dirige a la promoción del contacto intercultural centrado en valores y principios, buscando siempre un cambio positivo a nivel local y que este trascienda a nivel internacional, además de encaminar su propuesta de trabajo hacia la formación de líderes que contribuyan a ello.

1.1.3 Propuesta pedagógica de la Institución Educativa

La IEP Casuarinas International College tiene como propuesta pedagógica ofrecer una educación innovadora con un concepto académico estructurado, con lo cual busca desarrollar en mayor medida las habilidades impartidas en la educación de los estudiantes, además de involucrarlos con éxito en una experiencia de aprendizaje internacional desafiante e interactiva de manera específica y programada, fortaleciendo su creatividad y curiosidad con una nueva cultura de aprendizaje.

La institución cuenta con la enseñanza por medio de STEM, con lo cual no solo se desarrollan los conocimientos en ciencia e informática, sino también las habilidades blandas muy importantes, tales como la creatividad y el trabajo en equipo, necesarias para el mercado laboral competitivo.

La institución cuenta con los cuatro programas de Bachillerato Internacional (IB) y es una organización reconocida internacionalmente que garantiza una alta movilidad y adaptabilidad de los estudiantes a lo largo de todos los programas académicos que posee. El plan de estudios es extenso y el modelo de enseñanza del programa IB se centra en perspectivas y valores internacionales del aprendizaje y la enseñanza, al mismo tiempo que los estudiantes aprenden la cultura y su idioma de origen. La IEP Casuarinas International College es el primer colegio latinoamericano en impartir los cuatro programas del IB (Casuarinas International College, 2019b).

1.2 Descripción general de la experiencia

1.2.1 Desempeño profesional

En el año 2015, ya en los últimos cursos de la carrera, comencé a dictar en el Centro de Educación Preuniversitaria de la Escuela Naval del Perú como docente de Razonamiento matemático, experiencia bastante enriquecedora dado que implicaba poner en práctica lo aprendido en la carrera en un ambiente militar en el cual las reglas están muy marcadas y se trabaja buscando el objetivo de que los jóvenes entren a la Escuela Naval bajo los lineamientos que la institución requiere.

Los años 2016, 2017 y los primeros meses del 2018 me mantuve dictando en la misma institución. Durante el 2016, fui el docente responsable del curso de Razonamiento matemático y a partir del 2017 también fui responsable de los cursos de Aritmética y Álgebra, cargo que me ayudó mucho a poder trabajar liderando un equipo de profesores. En estos años se consiguió no solo mejorar la enseñanza de los cursos, sino renovar los planes de estudio de la institución en los cursos encargados.

En el año 2018, comencé a laborar en el Colegio Italiano Antonio Raimondi dictando matemática en los años I y II media (6.° de primaria y 1.° de secundaria), experiencia muy importante en mi formación dado que trabajé con niños mucho más pequeños, lo que hizo que desarrolle nuevas estrategias para poder llegar a ellos, además a esto hay que agregarle en que la Institución Educativa imparte muchos de sus cursos y casi todo su material está en italiano, también teniendo muchos docentes de dicha nacionalidad, lo que me permitió explorar un poco esta cultura.

En el año 2019, trabajé en la Universidad Privada del Norte como profesor a tiempo completo del curso de Matemática, en esta experiencia trabajé con jóvenes y adultos lo que implicó adaptar las clases a las personas a las que iban a ser impartidas, buscando hacerlas entretenidas y, sobre todo, interesantes. Cabe resaltar que, a partir del 2020, pasé a ser profesor a tiempo parcial en el curso de nivelación de Matemática de manera remota y en esta institución dicto algunas horas hasta la actualidad.

En el año 2019, entré a laborar en la Universidad Peruana Cayetano Heredia como docente instructor de Aptitud matemática en el centro de preparación preuniversitaria, experiencia en la cual trabajé tanto con estudiantes de últimos años de colegio como con recién egresados, abordando en esta ocasión temas puntuales en búsqueda del ingreso de los estudiantes. En esta institución trabajo hasta el día de hoy en el mismo cargo.

En el año 2020 y los primeros meses del 2021 laboré en Institución Educativa André Marlaux, a cargo de los cursos de Matemática y Física en los grados de 6.° de primaria, 1.° y 2.° de secundaria, experiencia bastante enriquecedora en mi formación dado las condiciones particulares de esos años por la pandemia, pude realizar clases virtuales y remotas, hacer uso de muchas herramientas digitales e, incluso, usar simuladores virtuales, los cuales no solo mejoraron la dinámica de la clase, sino que me ayudaron a tener otras opciones de enseñanza.

Durante los últimos meses del 2021, trabajé en el Colegio de Alto Rendimiento (COAR) de Ayacucho de forma remota en 5.° de secundaria, siendo esta mi única experiencia con instituciones del estado. En esta institución, varios estudiantes tenían dispositivos para recibir las clases, pero no todos, por lo que tuve que adaptarme a dictar una clase síncrona remota por medio la aplicación WhatsApp, experiencia bastante interesante.

En el año 2022, laboré en IEP Casuarina International College como docente de Matemática y Física en 8.°, 9.°, 10.° y 11.° (2.°, 3.°, 4.° y 5.° de secundaria), institución en la cual tuve que adaptarme a las competencias requeridas por el Bachillerato Internacional (IB), en esta institución se logró trabajar laboratorios de forma física y, además de dictar clases STEM con simuladores PHET, algo que hizo que las clases fueran mucho más interesantes y desafiantes para los estudiantes.

1.2.2 Actividad profesional desempeñada

1.2.2.1 Experiencia profesional. La experiencia profesional obtenida a lo largo de mi carrera docente de casi 8 años, desde que egresé de la Facultad de Educación de la Universidad de Piura, se encuentra debidamente acreditada con los certificados y constancias de trabajo consignados en este apartado y cuyas evidencias se encuentran en el Anexo 1.

- 2015. Docente en la Escuela Naval del Perú en preparación preuniversitaria en Razonamiento matemático.
- 2016 - 2018. Docente en la Escuela Naval del Perú en preparación preuniversitaria en Razonamiento matemático, Aritmética y Álgebra.
- 2018. Docente en el Colegio Italiano Antonio Raimondi en I y II media (6.° primaria y 1.° de secundaria) en Matemática.
- 2019. Docente en la Universidad Privada del Norte (UPN) en 1.º y 2.º ciclo en Matemática.
- 2019. Docente en la Universidad Peruana Cayetano Heredia en preparación preuniversitaria en Aptitud matemática.
- 2020. Docente en la Universidad Privada del Norte (UPN) en 1.º ciclo en nivelación Matemática.
- 2020. Docente en la Universidad Peruana Cayetano Heredia en preparación preuniversitaria en Aptitud matemática.
- 2020. Docente en IEP André Marlaux en 6to de primaria, 1.º y 2.º de secundaria en Matemática y Física.
- 2021. Docente en la Universidad Privada del Norte (UPN) en 1.º ciclo en nivelación Matemática.
- 2021. Docente en la Universidad Peruana Cayetano Heredia en preparación preuniversitaria en Aptitud matemática.
- 2021. Docente en IEP COAR Ayacucho en 5.º de secundaria en Matemática.
- 2022. Docente en la Universidad Privada del Norte (UPN) en 1.º ciclo en nivelación Matemática.
- 2022. Docente en la Universidad Peruana Cayetano Heredia en preparación preuniversitaria en aptitud matemática.
- 2022. Docente en IEP Casuarinas International College en 8.°, 9.°, 10.° y 11.° (2.°, 3.°, 4.° y 5.° de secundaria) en Matemática y Física.
- 2023. Docente en la Universidad Privada del Norte (UPN) en 1.º ciclo en nivelación Matemática.

- 2023. Docente en la Universidad Peruana Cayetano Heredia en preparación preuniversitaria en Aptitud matemática.

1.2.2.2 Formación profesional. En estos años los postgrados, capacitaciones y cursos realizados mencionados en este apartado se evidencian con las constancias que se presentan en el Anexo 2.

2022

- Certificado en “Aprendizaje activo STEM con Simulaciones interactivas PheT” dictado por la Universidad de Colorado Boulder y culminado el 11 de julio del 2023.
- Diplomado en “Fundamentos de la comunidad educativa digital” dictado por Universidad Internacional de la Rioja (UNIR) del 25 de octubre de 2021 al 6 marzo de 2022.

2021

- Diplomado en “Diplomado en Soft Skills y Habilidades Directivas” dictado por Universidad Internacional de la Rioja (UNIR) del 16 de junio de 2021 al 28 de diciembre de 2021.
- Certificado de “Khan para maestros” dictado por Khan Academy, emitido el 9 de junio de 2021.

2020

- Diplomado de especialización en “Educación y Tecnología de la Información y Comunicación” dictado por Universidad Antonio Ruiz de Montoya emitido el 4 de febrero de 2020.

2019

- Curso del programa de formación continua en “Herramientas TIC para desarrollar competencias matemáticas conforme al Currículo Nacional EBR” dictado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos del 28 de enero al 1 de febrero de 2019.

2018

- Maestría en “Gestión e innovación Educativa” dictado por la Universidad Católica Sedes Sapientiae, emitido el 31 de julio del 2018.

1.3 Competencias adquiridas

La Tabla 1 que a continuación se presenta contiene determinados dominios, competencias y desempeños que he adquirido durante mi experiencia profesional. Cabe resaltar, que se ha tomado como base el Marco del Buen Desempeño Docente del Ministerio de Educación (2014).

Tabla 1

Cuadro de dominios, competencias y desempeños adquiridos durante la experiencia profesional

Dominio 1: Preparación para el aprendizaje de los estudiantes.

Competencia 1: Conocimiento y comprensión de las características de los estudiantes y sus contextos.

Desempeño adquirido: Con respecto a la competencia de este dominio, a lo largo de mis años ejerciendo la docencia, he conocido y comprendido diferentes contextos de mis estudiantes, desde algunos que recibían instrucción militar, colegios del estado con estudiantes viviendo en zonas rurales, estudiantes de un nivel socioeconómico alto e, incluso, formación italiana. Todo esto me llevó a modificar y adaptar la preparación de mis clases según el tipo de aula en la cual las impartía; además cada una de ellas con estudiantes que poseían ciertas características particulares como, por ejemplo, ser muy callados o muy alegres, revoltosos e incluso algunos diagnosticados con algún trastorno de déficit de atención, lo que me llevó a planificar de diferentes formas mis sesiones, desde colocar dinámicas y juegos relacionados al tema hasta videos, trabajos interactivos y algunos otros recursos que lograron que el estudiante responda adecuadamente a la sesión impartida.

Competencia 2: Planificación y evaluación de la enseñanza.

Desempeño adquirido: Durante mis años de docente logré aplicar la evaluación formativa a mis estudiantes, planificando trabajos respecto a los temas desarrollados durante las clases, buscando que no sean simples espectadores, sino partícipes de la sesión, esto se dio con mayor énfasis el último año cuando en la IEP Casuarinas International College se trabajaban las tareas auténticas, las cuales reunían los conocimientos adquiridos a lo largo del trimestre y que desarrollaban los estudiantes en el proceso de las clases. Además, se desarrollaron diferentes estrategias como cuestionarios en línea o simuladores. Todo esto condujo a que los estudiantes fueran constantemente evaluados a lo largo del proceso; evaluación permanente que se pudo llevar a cabo de manera exitosa, dada la planificación previa que hubo antes de la sesión y el conocimiento de las características de los estudiantes a los cuales iba a ir dirigida.

Dominio 2: Enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes.

Competencia 4: Conducción del proceso de enseñanza.

Desempeño adquirido: Durante los años en que he aplicado lo aprendido en docencia se buscaron diferentes estrategias para poder llegar de una manera efectiva, entretenida y, sobre todo clara a niños y adolescentes, con grupos y estudiantes con diferentes características; a esto hay que añadir que estas estrategias se tuvieron que reformular a causa del confinamiento, las sesiones se implementaron para ser impartidas de forma remota. En las sesiones virtuales se utilizó muchas veces una situación problemática de acuerdo a la realidad que viven los estudiantes, lo que llevo a

la discusión e inicio del tema, además de fomentar la investigación y el análisis. En las sesiones remotas se usó en varias oportunidades cuestionarios Kahoot y Quizizz, simuladores PheT, los cuales permiten propiciar la discusión; se empleó también el reproductor de video Edpuzzle, entre otras herramientas virtuales, dependiendo del grupo en el cual iba a ser aplicado.

Dominio 3: Participación en la gestión de la escuela articulada a la comunidad.

Competencia 7: Participación docente activa y propositiva en el proceso de gestión de la escuela.

Desempeño adquirido: Mi participación siempre fue activa en la gestión de las instituciones educativas en las que laboré, consiguiendo en los primeros años, después de terminar la carrera de Educación, actualizar los sílabos de los cursos de Razonamiento matemático, Aritmética y Álgebra, específicamente, en el Centro Preuniversitario de la Escuela Naval del Perú. Antes del confinamiento, se buscó hacer uso de herramientas virtuales dentro de las sesiones presenciales en la institución donde trabajaba y esto ayudó mucho cuando se suscitó la pandemia y se tuvo que dar continuidad al servicio educativo a través de medios digitales. Por otro lado, como parte de mi contribución a la gestión del IEP André Marlaux, tuve a cargo la capacitación a docente respecto del uso de la pizarra digital Jamboard. Durante los años de confinamiento 2020 y 2021 utilicé simuladores virtuales para algunas clases que lo requerían, el año 2022 se repotenció el uso de estos simuladores contribuyendo al Centro Educativo en el cual trabajaba en el uso de STEM, uno de los pilares de la institución, en simuladores virtuales.

Dominio 4: Desarrollo de la profesionalidad y la identidad docente.

Competencia 8: Reflexión sobre la práctica pedagógica.

Desempeño adquirido: Estos años de experiencia profesional me llevaron a ser un docente preocupado por la mejora de mi práctica pedagógica, incorporando herramientas TIC en las sesiones de aprendizaje implementadas antes de la pandemia. Esto conllevó a una mejora de mis clases y logré compartir estos recursos con los docentes de las instituciones en las que trabajé. Con la llegada de la pandemia y el confinamiento estos recursos se volvieron indispensables en mi labor, logrando aprovecharlos al máximo y ayudar guiando y capacitando a los docentes de las instituciones donde he trabajado. Toda esta experiencia me motivó a estar en constante capacitación, llevando permanentemente diversos cursos que enriquezcan mi labor como docente y que ayuden a poder asumir nuevos retos como parte de mi formación continua.

Nota: Información tomada y adaptada de la matriz de dominios, competencias y desempeños del Marco del Buen Desempeño Docente (2014).

Capítulo 2. Sistematización de la experiencia

2.1 Descripción de la experiencia

El cambio tecnológico constante en el cual estamos inmersos y que se da en todo momento, ha sido más notorio en los últimos años, lo que ha llevado a los docentes a buscar y usar estrategias de enseñanza innovadoras, para darle un giro a la enseñanza tradicional. Esta situación se convirtió en un desafío dirigido a buscar los objetivos de aprendizaje y conseguir una relación directa entre la teoría y la tecnología. Para lograr esta relación, la utilización de simuladores virtuales ha sido de amplia utilidad en la dinámica de la clase y, sobre todo, en el proceso de enseñanza - aprendizaje, a esto hay que añadir que estas herramientas tecnológicas acrecentaron la habilidad de uso de los dispositivos electrónicos, tales como celulares, tabletas y ordenadores (Trujillo et al., 2023).

Por otro lado, la competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos*, busca desarrollar en el estudiante sus conocimientos sobre el funcionamiento y estructura del mundo natural y artificial por medio de un procesos científicos, reflejando lo que saben y desarrollando actitudes de curiosidad, sorpresa, escepticismo, entre otras, logrando con esto que sea partícipe en la construcción de su conocimiento de forma significativa (Ministerio de Educación, 2016).

En este sentido, el presente Trabajo de Suficiencia Profesional se centró en una experiencia de aprendizaje empleando los simuladores virtuales PheT para el desarrollo de la competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos* en los estudiantes del 2.º grado de Educación Secundaria de la IEP Casuarinas International College. La propuesta surge debido a las limitaciones que presentaban los estudiantes en el desarrollo de la mencionada competencia del área de Ciencia y Tecnología y se implementó entre los meses de octubre y noviembre del 2022.

Entre las causas que dificultaron la implementación de los simuladores dentro de las clases se han identificado las siguientes: los problemas de concentración de los estudiantes observados en el retorno a la educación presencial, después de dos años de confinamiento social, sobre todo en las áreas de Matemáticas y Ciencias; también es preciso mencionar que existen estudiantes desmotivados en materias asociadas con números lo que dificultó trabajar la indagación, además del escaso conocimiento de recursos virtuales por parte de los docentes, que pudieran promover el aprendizaje y la indagación mediante el método científico.

Lo mencionado originó que los estudiantes no lleguen a desarrollar por completo sus capacidades científicas, muchas veces solo porque no estuvieron atentos a las pautas que se brindaban en clase. También hay que mencionar que se observó estudiantes que no se cuestionan, dado que aceptan cualquier concepto o definición como válida, sin preguntarse el por qué; además de, docentes que imparten sus clases de forma tradicional, teniendo como únicas herramientas virtuales el Microsoft Word, Power Point y los videos de YouTube.

Con esta experiencia de aprendizaje los beneficiarios directos fueron los estudiantes, debido a que ellos, por medio de los simuladores virtuales PheT, estuvieron en condiciones de cuestionar, demostrar e indagar, construyendo su propio aprendizaje. Los docentes de Matemáticas y Ciencias también fueron beneficiarios, debido a que aprendieron el manejo de una herramienta muy poderosa y motivadora que puede incentivar a sus estudiantes y propiciar clases más dinámicas, dado que los alumnos se mostraban más motivados e interesados en las sesiones de aprendizaje de Matemáticas y Ciencias, fortaleciéndose en el desarrollo uno de pilares considerados en la propuesta pedagógica de la IE, relacionados con la formación integral del perfil de egreso.

La experiencia de aprendizaje implementada contó con los siguientes objetivos: (I) Comprender la utilidad de diferentes conceptos y propiedades de ciencias en situaciones concretas, (II) experimentar de manera práctica, segura y sin temor que los recursos o las veces que pueda repetir el experimento se agoten, además, (III) construir sus propios argumentos, realizando análisis a partir de la práctica y manipulación de simuladores.

Después de la experiencia de aprendizaje realizada se consiguió que los estudiantes comprendan la utilidad de diferentes conceptos y propiedades de ciencias en situaciones concretas planteadas en clase. También se logró que experimenten de manera práctica con los simuladores, pudiendo repetir las veces que deseen el experimento y, por último, se logró que construyan sus propios argumentos, todo esto a partir de la manipulación de los simuladores.

Entre las limitaciones que se presentaron en la experiencia de aprendizaje se pudo observar que, al contar con una Chromebook, lo cual constituye una ventaja para la enseñanza y el uso de los simuladores, varios estudiantes distraían su atención ingresando a páginas que no son para el trabajo en clase, a esto hay que sumarle la presencia de algunos estudiantes que no deseaban participar en trabajos de ciencias, demostrando poca confianza en sus capacidades.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general

- Sistematizar la experiencia pedagógica a través de una experiencia de aprendizaje empleando los simuladores virtuales PheT para el desarrollo de la competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos* en los estudiantes del 2.º grado de Educación Secundaria de la IEP Casuarinas International College.

2.2.2 Objetivos específicos

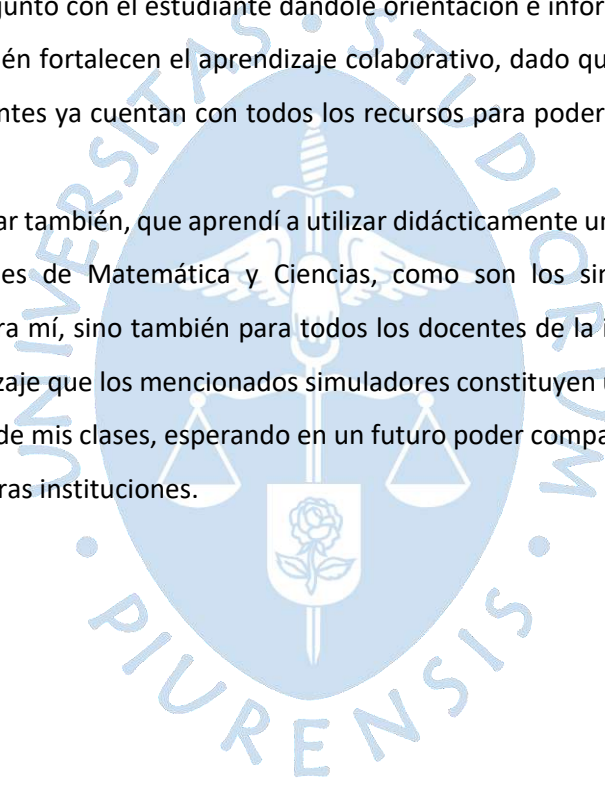
- Describir las características del contexto de la IEP Casuarinas International College donde se implementó la experiencia pedagógica.
- Realizar una revisión bibliográfica para profundizar aspectos teóricos relacionados con los simuladores virtuales y la competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos*.

2.3 Lecciones aprendidas

La implementación de la propuesta pedagógica sistematizada en el presente Trabajo de Suficiencia de Profesional, me permitió aprender acerca de la amplia importancia que tiene el uso de los simuladores dentro de una sesión de aprendizaje, puesto que las TIC son fundamentales dentro del aula y que debemos buscar siempre trabajarlas con los estudiantes, pero a veces, como docentes, no sabemos qué herramientas usar; para ello una buena alternativa, sobre todo para las clases de Matemática y Ciencias, son los simuladores virtuales, pues incentivan la participación e indagación en el estudiante y que, incluso, con la guía del docente se puede lograr buenos resultados en estudiantes que presentan dificultades en la materia.

Aprendí que los simuladores virtuales favorecen el aprendizaje cooperativo, dado que el docente busca trabajar junto con el estudiante dándole orientación e información del tema el cual va a ser trabajado, y también fortalecen el aprendizaje colaborativo, dado que, en diversas partes de la experiencia, los estudiantes ya cuentan con todos los recursos para poder trabajar tanto solos como en equipos.

Puedo mencionar también, que aprendí a utilizar didácticamente una herramienta virtual muy poderosa para las clases de Matemática y Ciencias, como son los simuladores virtuales PheT, beneficiosas no solo para mí, sino también para todos los docentes de la institución. Finalmente, he obtenido como aprendizaje que los mencionados simuladores constituyen una opción para mejorar el aprendizaje y dinámica de mis clases, esperando en un futuro poder compartir esta lección aprendida con más docentes de otras instituciones.



Capítulo 3. Fundamentos teóricos

3.1 Simuladores virtuales

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) surgen como recursos educativos que hacen uso de entornos virtuales, tales como laboratorios y simuladores, consiguiendo que los estudiantes puedan estudiar y desenvolverse en entornos controlados, además de poder contar con prácticas con un muy bajo costo, a las cuales sería muy difícil acceder si no fuera de esta manera, teniendo la facilidad de poder repetir sus prácticas las veces que sea necesario hasta tener claros sus conceptos y obtener los datos que requieran.

El uso de una herramienta asistida por un ordenador permite aumentar el interés de los estudiantes, quienes encuentran una motivación especial al aprender haciendo sobre todo en los cursos de matemática y ciencias. El uso de simuladores virtuales consigue que los estudiantes encuentren una satisfacción al aprender mediante una herramienta virtual que ellos pueden manipular y controlar, así como acceder a diversas opciones, cambiando la idea de que las matemáticas y ciencias son aburridas (Guerrero y Tuberquia, 2019).

3.1.1 Definición y objetivos de un simulador

Los simuladores son aplicaciones virtuales o softwares cuyo principal objetivo es brindar una representación real, sobre todo en matemáticas y ciencias, con el fin de validar conceptos, teoremas y aplicaciones, pero, a diferencia de la realidad, en estos entornos se puede modificar y rectificar los datos las veces que se requiera, sin tener ningún inconveniente, incluso llegando a colocar sin ningún problema datos que en la realidad podrían ser muy peligrosos o casi imposibles. La principal utilidad de los simuladores virtuales es corroborar diseños, sin tener la necesidad de construir prototipos, los cuales podrían ser muy costosos y trabajoso de realizar. Puede haber diferentes tipos de simulaciones como son fluidos, estructuras, electromagnetismo, entre otras, incluso simuladores que nos permitan validar propiedades y teoremas matemáticos.

Una simulación es un procedimiento que nos da la alternativa de experimentar por medio de un dispositivo electrónico, sea un ordenador, tableta o celular. Hay que recalcar que los simuladores proporcionan numerosas ventajas que permiten a los estudiantes desarrollar múltiples habilidades y aptitudes, las principales características que presenta un simulador virtual son las siguientes (Chamba, 2022):

- **Facilidad de uso.** El acceso y la manipulación del simulador virtual es bastante intuitivo y fácil de rectificar, además de cometer un error se puede corregir de una forma sencilla o de lo contrario se puede volver a comenzar.
- **Utilización.** El simulador está adecuado a diversos dispositivos electrónicos tales como el ordenador, celulares y tabletas, incluso muchos de ellos cuentan con aplicaciones móviles fácilmente descargables.

- **Finalidad.** Estas aplicaciones están completamente diseñadas para contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en sus diferentes niveles, así proporcionar al docente una herramienta importante dentro de sus clases.
- **Interactividad.** Los simuladores presentan un fácil intercambio de información entre los docentes y los estudiantes, logrando adaptar las características de estos en una relación persona-ordenador.

Hay que tener en cuenta que los simuladores virtuales presentan múltiples ventajas, tales como el permitir a los estudiantes y docentes relacionar la teoría con la práctica, pudiendo interactuar y retroalimentar los conocimientos adquiridos con los nuevos conocimientos; también consigue motivar a los estudiantes, mejorando la comunicación e interacción que estos tienen con el docente, también respeta el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, siendo una importante herramienta para la inclusión y diversidad dentro del aula. Los simuladores virtuales motivan a los alumnos a construir sus conocimientos manipulando, observando y prediciendo los resultados.

3.1.2 Simuladores interactivos PheT en la educación

Los simuladores virtuales Physics Education Technology (PheT) son un proyecto cuya finalidad es mejorar a nivel mundial el aprendizaje de matemática y ciencias, principalmente por medio de una gran variedad de simuladores virtuales interactivos aplicados a diversos temas, siendo todos ellos brindados de manera gratuita.

Los simuladores virtuales PheT han sido creados con el objetivo de que el estudiante explore, visualice y adquiera conceptos de una forma interesante, atractiva y lúdica para ellos. Estas herramientas virtuales son bastante flexibles y en el ámbito educativo se incluyen para el enriquecimiento de diversas metodologías didácticas como Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) utilizadas con mayor incidencia de manera disciplinaria, en la cual se trabaja una sola materia de forma independiente; también de forma integrada, donde el tema a tratar se puede manejar de manera multidisciplinaria (varias materias desde su espacio), interdisciplinaria (varias materias en un aspecto puntual), o transdisciplinaria (varias materias en trabajan de forma transversal) (Universidad de Colorado Boulder, 2019).

La creación de los simuladores virtuales PheT, se realizó con el fin de que los estudiantes pudieran conseguir los siguientes objetivos:

- Propiciar la participación en la exploración científica, teniendo con ellos una amplia variedad de resultados de aprendizaje, tales como, conseguir plantear preguntas de lo observado realizando predicciones de lo que podría suceder, también el lograr diseñar experimentos y con ello poder comprobar nuevos conceptos, adquiriendo evidencias que los sustenten, además de controlar y reflexionar por medio de la exploración sus conocimientos.

- Conseguir un aprendizaje conceptual, esto implica reconocer las relaciones de causa y efecto, ofreciendo al estudiante evidencias en los modelos mentales y visuales, para lograr con ello comprender diversos fenómenos científicos y desarrollar múltiples habilidades, tanto en el uso de representaciones científicas como en el manejo de instrumento de medición.
- Relacionar las simulaciones con la realidad, este objetivo es muy importante porque implica que el estudiante reconoce en su alrededor y en su día a día, ideas y conceptos que observó en el simulador, dándose cuenta cómo funciona lo que ve y donde podría aplicar lo aprendido.
- Aduñarse de su propia experiencia de aprendizaje, donde el estudiante controla su aprendizaje mediante la indagación y realiza diversas pruebas las cuales potencian su intelecto, dándole sentido a su aprendizaje y percatándose de que el estudio de la ciencia es bastante cercano, entretenido y accesible. Con los simuladores virtuales PheT, el estudiante puede experimentar de forma divertida, investigar y descubrir diversos conceptos y principios, con esto se consigue que les presten mayor interés a las ciencias transversales (Universidad de Colorado Boulder, 2019).

3.1.3 Los simuladores Phet, una experiencia de aprendizaje activo

En un modelo de clase tradicional de enseñanza, el docente puede usar las simulaciones virtuales para demostrar diversas situaciones mientras los estudiantes observan, volviéndose el simulador un excelente recurso visual que mejora la dinámica y que permite lograr que los estudiantes comprendan el tema presentado. Si bien es cierto el simulador es una excelente herramienta visual, este tipo de clase tiene como objetivo que los estudiantes consigan su aprendizaje con base en una buena explicación y ejemplos interesantes, con lo cual comprenden mejor lo que el docente está impartiendo, pero hay que tener en cuenta que este tipo de aprendizaje está centrado en el docente.

Los simuladores PheT promueven un aprendizaje activo en el cual el aprendizaje está centrado en el estudiante, quien realiza diversas acciones en búsqueda de conseguir los objetivos de aprendizaje esperados. El aprendizaje activo tiene algunas características particulares que el docente debe de tener en cuenta. La Universidad de Colorado Boulder (2019) nos da como referencia los siguientes:

- **Tener en cuenta los saberes previos de los estudiantes.** En el aprendizaje activo, tenemos que considerar que los estudiantes llegan a sus clases con algunos conceptos e ideas previas ya establecidas, las cuales son el punto de partida de su proceso de aprendizaje, dado que ellos construirán conexiones entre ellas, consiguiendo clarificar y modificar estas ideas, logrando generar nuevos conocimientos basadas en ellas.
- **Considerar la relación entre los conceptos a trabajar en la sesión y la vida diaria de los estudiantes.** La base para que un aprendizaje activo sea significativo es que los estudiantes relacionen su aprendizaje con su vida diaria. Para poder conseguir actividades significativas y

- efectivas con simuladores PheT, el docente debe tener conocimiento de los contextos con los que los estudiantes están familiarizados, además de tener claro el tema y el simulador que va a utilizar.
- **Promover la colaboración.** La interacción y la comunicación son pilares del aprendizaje activo, es fundamental trabajar en la colaboración, incentivando a los estudiantes a realizar trabajo en equipo, buscando que indaguen y logren demostrar diversos conceptos en conjunto. Es fundamental que los estudiantes compartan sus ideas con sus compañeros y con el docente, para que logren formalizar conceptos y tener conclusiones propias.
 - **Contar con un ambiente grato para los estudiantes.** Para facilitar el desarrollo del aprendizaje activo y lograr los objetivos de aprendizaje deseados, este debe desarrollarse en un entorno que promueva el compromiso y la motivación, con la guía del docente para manejar la frustración y problemas que podrían presentarse en algún estudiante, siempre promoviendo la tolerancia a cometer errores. Se busca, además, que los estudiantes se sientan cómodos en la clase y no presenten ningún miedo de compartir o confrontar sus ideas.
 - **Proponer evaluaciones como parte del proceso de aprendizaje.** Con el fin de que los alumnos se autoevalúen y puedan darse cuenta de los errores que están cometiendo, es importante que el docente proponga evaluaciones de carácter formativo, las cuales brindan información al docente de lo que el estudiante está aprendiendo y los ayude a corregir los errores que puedan ir cometiendo, además de poder lograr los objetivos de aprendizaje señalados en la actividad.

Como colofón de este apartado, podemos concluir que los simuladores virtuales PheT son un recurso de vital importancia para el desarrollo de los aprendizajes de las distintas áreas curriculares y, primordialmente, como se destaca en el presente trabajo, para el aprendizaje activo, interactivo y lúdico de las ciencias y, en particular, de la competencia del área de Ciencia y Tecnología referida a la indagación mediante métodos científicos que les permite a los estudiantes construir conocimientos.

3.2 Competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos*

La competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos*, pertenece al área de Ciencia y Tecnología. Según lo propuesto por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2016) en su Programa Curricular de Educación Secundaria, busca promover la alfabetización tecnológica, además de conseguir la indagación científica de los estudiantes.

La curiosidad es el punto de partida de los estudiantes, el poder cuestionarse y su deseo de entender lo que sucede a su alrededor logran la construcción de conocimientos científicos. El aprendizaje del estudiante no se limita solo al aula de clase o a un laboratorio, también se pueden usar otros escenarios tanto reales como virtuales, los cuales les permitan experimentar y aprender de diferentes formas (Ministerio de Educación del Perú, 2020).

3.2.1 Definición de indagación científica

La indagación científica implica que los estudiantes a partir de sus ganas de conocer y comprender el mundo en que viven se cuestionen ellos mismos y, de esta manera, puedan construir y reconstruir diversas teorías, conceptos y propiedades tanto científicas y tecnológicas, analizar y plantear procesos realizados por medio de la indagación y conseguir entender en forma colectiva diversos procesos de ciencia y tecnología.

El comprender, razonar y experimentar son pilares de la alfabetización e indagación científica, la cual logra que los estudiantes utilicen los conocimientos que pueden adquirir en su día a día para entender lo que sucede en el mundo que les rodea. Esta formación permite que los estudiantes se desarrollen como ciudadanos responsables, siendo autónomos y, sobre todo, críticos en diversas situaciones que se les presentan en su vida, en su comunidad e incluso en su país.

La indagación científica es una ayuda en la búsqueda de soluciones a diversas situaciones problemáticas particulares y nos puede conducir a realizar diversas suposiciones, razonar críticamente y ejercitar la creatividad, al probar diversas situaciones alternativas. Por medio de la indagación científica, los estudiantes construyen conocimientos y están preparados para afrontar distintas situaciones que se les presenten (Chávez et al., 2020).

3.2.2 El método científico

La ciencia se caracteriza por ser acumulativa, reflexiva, metódica, sistemática y abierta, siendo producto de la investigación científica; en tal sentido, el método científico es vital para su avance, el cual tiene como principal propiedad el uso de técnicas específicas para cada área del conocimiento acordadas previamente por la comunidad científica. Se trata de una forma moderna de desarrollar los conocimientos adquiridos hasta el momento, consiguiendo la exactitud y mejorando la precisión a medida que se generan nuevos conocimientos y se desarrollan nuevas técnicas. Es por medio de la ciencia que los humanos reconstruyen e identifican el marco conceptual del lugar donde viven.

Entre las muchas posibles definiciones, podemos optar por decir que el método científico es un conjunto de reglas específicas del procedimiento a utilizar en una investigación, cuyos resultados son reconocidos como válidos por la comunidad científica, pudiendo actuar como una serie de pasos para plantear preguntas científicas, logrando probar o refutar una hipótesis. El método científico es una teoría de investigación que identifica los lineamientos a seguir para la investigación científica, recurriendo a procedimientos probables para una práctica científica exitosa, además de conseguir facilitar la detección de errores (Ramírez, 2010).

3.2.3 La construcción del conocimiento

Lo primero a plantearnos en búsqueda de la construcción del conocimiento es entender que es el conocimiento. El conocimiento en el ser humano es la valoración de la gran cantidad de

información y múltiples datos que poseemos y que interrelacionamos entre sí, esta información y datos son resultado de todas las experiencias tanto externas como internas que ha vivido la persona.

El conocimiento del mundo que nos rodea es uno de los principales factores que contribuyen a que los humanos podamos adaptarnos a las diversas situaciones que se nos presentan, el conocimiento de la realidad nos ayuda poder predecir qué sucederá y a partir de ahí intentar controlar los acontecimientos y poder responder de manera efectiva a ellos.

El conocimiento es el arma más importante para que los humanos podamos contralar la naturaleza y perdurar en el tiempo. Por eso es importante dedicar un tiempo para la adquisición de conocimientos. Es por ello que los adultos debemos procurar que los niños adquieran conocimientos que son esenciales para su vida y para desenvolverse en la sociedad, los resultados acumulados a lo largo de los años contribuyen a lo que se denomina cultura (Delval, 1996-1997).

Dentro de la búsqueda de la construcción del conocimiento es fundamental enfatizar en los procesos de indagación dado que esta es una actividad implica realizar observaciones, formular preguntas y recurrir a diversas fuentes para entender lo que se sabe y poderse plantear una investigación, actividades fundamentales dentro de esta construcción. Además, dentro de este marco la indagación científica genera explicaciones, planteando preguntas del mundo natural, generando hipótesis, realizando investigaciones para encontrar solución a. diversos problemas (López, 2017).

3.2.4 Capacidades de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Los estudiantes se encuentran en la capacidad de construir conocimiento de cuál es la estructura y cómo funciona tanto el mundo natural como el artificial en el cual están inmersos, por medio de procedimientos propiamente científicos reflexionan de los conocimientos que saben y de cómo lograron adquirirlos, consiguiendo tener diversas actitudes tales como el asombro y la curiosidad, entre otras.

La aplicación de esta competencia por parte de los estudiantes conlleva a la combinación de capacidades, tales como las siguientes (MINEDU, 2020):

- **Buscar la indagación por medio de situaciones problematizadas.** Comprende el realizar y plantear preguntas sobre diversos hechos y fenómenos naturales, buscar explicar situaciones y formularse hipótesis. En esta línea, será importante que el docente contextualice las situaciones que lleva al aula con la finalidad de que los estudiantes se sientan interesados o con expectativas a partir de situaciones problemáticas que despierten en ellos la posibilidad de plantear respuestas a priori o hipótesis del porqué se suscitan tales o cuales acontecimientos o fenómenos que posteriormente pueden ser explicados científicamente.
- **Esbozar diversas estrategias que incentiven la indagación.** Es buscar y proponer actividades que nos ayuden a construir un procedimiento, logrando seleccionar materiales e instrumentos con el

fin de comprobar o descartar hipótesis. En esta fase, el estudiante manipula, observa, percibe a través de los sentidos realizando experimentos prácticos habilitando la resolución de problemas y la comprensión de conceptos científicos de manera concreta.

- **Realizar registro de datos e información.** Se logra obtener datos fiables, organizándolos y registrándolos en base a las variables trabajadas, dando uso de diferentes técnicas que nos permitan corroborar y descartar la hipótesis. Para la concreción de la actividad de registro de datos es vital que los estudiantes cuenten con distintos soportes físicos y evaluativos tales como ficha de registro de datos, cuadernos de campo, hojas de cálculo e, incluso, soportes digitales que permiten registrar datos mediante dictado.
- **Analiza los datos e información dada.** Por medio de la indagación se logra interpretar datos que, al ser comparados con la información relacionada del tema, nos lleva a realizar conclusiones, las cuales pueden corroborar o descartar la hipótesis planteada. Esta capacidad implica la puesta en marcha de otros procesos cognitivos de alta demanda como la observación focalizada, la comprensión de la información, la inferencia para el establecimiento de conclusiones lógicas y la reflexión de los datos que se van obteniendo el proceso.
- **Evaluar y comunicar procesos y resultados realizados en la indagación.** Implica identificar y comunicar las diversas dificultades técnicas que se presentan, así como los conocimientos adquiridos que nos ayuda a cuestionar el nivel de satisfacción de las respuestas en las preguntas de indagación.

Con estas bases teóricas establecemos la importancia de los simuladores en la indagación mediante el método científico, siendo los simuladores virtuales PheT desarrollados por la Universidad de Colorado Boulder fundamentales al desarrollar una experiencia de aprendizaje activo como una actividad complementaria de laboratorio, tanto con la clase entera, como en grupos, en búsqueda de la construcción del conocimiento por medio de la indagación, una competencia propuesta por el Ministerio de Educación (MINEDU) y que se busca que todos los estudiantes de educación secundaria logren.

Capítulo 4. Propuesta de la experiencia de aprendizaje

4.1 Experiencia de aprendizaje

“Simuladores virtuales PheT para desarrollar la indagación mediante el método científico para la construcción de sus conocimientos”

I. Datos informativos

IE	Casuarinas International College		
Nivel	Secundaria	Docente	José Martorell Salazar
Área	Ciencia, tecnología y ambiente	Grado y sección	8.º (2.º Secundaria)

II. Fundamentación

Los estudiantes 8.º grado (2.º de secundaria) de nuestra institución educativa presentan diversos problemas de concentración, estas dificultades se hacen presente al momento de desarrollar ejercicios, teorías y analizar diversas situaciones, lo que genera que su aprendizaje no sea el óptimo.

Buscando que los estudiantes logren los objetivos del curso y tener una sesión con mayor dinámica en la cual el estudiante sea participe en su proceso de aprendizaje, se trabajarán con diversos simuladores virtuales, los cuales promoverán la creatividad e indagación, logrando con esto que los jóvenes se involucren más en este proceso de enseñanza.

III. Competencias e indicadores


COMPETENCIA: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	
CAPACIDADES	INDICADORES
Problematiza situaciones.	– Formula preguntas sobre hechos, fenómenos u objetos de la naturaleza y la tecnología para definir el problema a estudiar.
Diseña diversas estrategias para realizar la indagación.	– Propone y fundamenta materiales y equipos para utilizarlos en recopilar datos cualitativos/cuantitativos y procedimientos mediante los cuales se puede observar, manipular y medir variables para respaldar o refutar una hipótesis.

IV. Campo temático

Presión	Densidad
<ul style="list-style-type: none"> - Definición de presión. - Unidades de la presión. - Variación de la presión según su altura o profundidad. - Variación de la presión dentro de un líquido según la densidad de este. - Variación de la presión según la atmósfera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de densidad. - Unidades de la densidad. - Clasificación de los materiales con base en sus propiedades físicas. - Por medio de mediciones definir la densidad de un objeto.

V. Matriz de planificación de la unidad didáctica

El tema contará con la matriz de planificación que se muestra a continuación:

Nombre del curso: Ciencia, tecnología y ambiente			
Dirigido a: 8.º (2.º de Secundaria)			
Temas: Fluidos, presión y densidad			
Actividades de aprendizaje: Trabajo en simulador virtual.			
Descripción de las actividades	Recursos TIC	Tiempo	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo de exploración del simulador en el cual los estudiantes juegan y descubren cómo funciona el simulador. - Indagación con la clase entera, con guía del docente se establecen que es lo que han podido encontrar y que han descubierto del simulador. - Explicación de la hoja de actividad. - Trabajo con la hoja de actividad. - Consideraciones finales del tema tratado. 	Simulador virtual PheT de Fluidos. 	6 horas de clase, del lunes 7 al miércoles 16 de noviembre del 2022.	Participación de los estudiantes. Hoja de actividades.
Actividades de aprendizaje: Trabajo en simulador virtual.			
<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo de exploración del simulador en el cual los estudiantes juegan y descubren cómo funciona el simulador. 	Simulador virtual PheT de Explorando ¿flota o se hunde?	6 horas de clase, del jueves 17 al martes 29	Participación de los estudiantes. Hoja de actividades.

<ul style="list-style-type: none"> - Indagación con la clase entera, con guía del docente se establecen que es lo que han podido encontrar y que han descubierto del simulador. - Explicación de la hoja de actividad. - Trabajo con la hoja de actividad. - Consideraciones finales del tema tratado. 		de noviembre del 2022.	
--	--	------------------------	--

VI. Distribución de las sesiones de aprendizaje

Para el desarrollo de la matriz de planificación de la unidad didáctica se tuvieron las siguientes sesiones de aprendizaje:

Sesión de aprendizaje I. Simulador virtual PheT de bajo presión.	
Actividades de aprendizaje 1	Momento de exploración del simulador, al término de este se busca averiguar qué es lo que se ha descubierto.
Actividades de aprendizaje 2	Trabajando los conceptos, buscamos llegar a algunas conclusiones y dar indicaciones de lo que se va a trabajar y aplicar los conocimientos adquiridos.
Actividades de aprendizaje 3	Evaluando nuestros conocimientos.
Sesión de aprendizaje II. Simulador virtual PheT de densidad.	
Actividades de aprendizaje 4	Momento de exploración del simulador, al término de este se busca averiguar qué es lo que se ha descubierto.
Actividades de aprendizaje 5	Trabajando los conceptos, buscamos llegar a algunas conclusiones y dar indicaciones de lo que se va a trabajar y aplicar los conocimientos adquiridos.
Actividades de aprendizaje 6	Evaluando nuestros conocimientos.



Prof. José Guillermo Martorell Salazar

4.2 Actividades de aprendizaje

4.2.1 Actividad de aprendizaje 1

Momento de exploración del simulador

I. Datos informativos

- **Área** : Ciencia y Tecnología - Física
- **Docente** : José Guillermo Martorell Salazar
- **Grado** : 8.º (2do de secundaria)

II. Capacidad a desarrollar

- Diseña diversas estrategias para realizar la indagación.

III. Objetivos de aprendizaje

- Describe cómo cambia la presión tanto en el aire como en el agua, en función de su altura y su profundidad.
- Predice como varia la presión en diversas situaciones cotidianas e inusuales.
- Describe cuales son las variables afectan la presión.
- Induce factores de conversión a diversas unidades de presión.

IV. Secuencia metodológica

Primer momento: Luego de un cordial saludo al aula, se conversa con los estudiantes los temas que se van a trabajar tanto en esta clase como en las clases que vienen y se les habla del uso de simuladores virtuales, además de presentarles la página por medio de la cual trabajaremos nuestro tema de fluidos.

<https://phet.colorado.edu/>

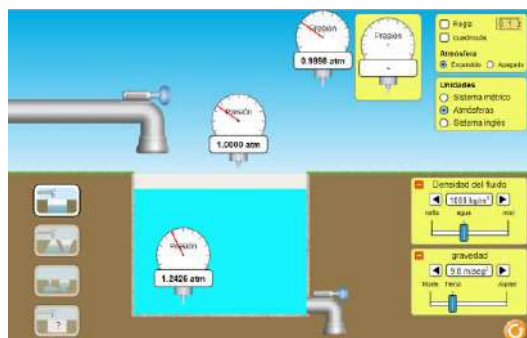


Segundo momento: Se presenta a los estudiantes el simulador con el cual trabajaremos y se presentan diferentes situaciones en la cual los estudiantes son libres de opinar y mencionar sus predicciones de lo que sucederá, además de realizar diversas preguntas para cada situación.

Preguntas a trabajar con los estudiantes buscando la indagación con la clase entera:

- ¿Qué sucede con la presión si colocamos el barómetro al ras del suelo?
- ¿Qué sucederá con la presión si colocamos muy arriba el barómetro? ¿Aumentará o disminuirá la presión? ¿Por qué crees que podría pasar esto? ¿Será mucha o poca la variación?
- ¿Qué sucederá con la presión si colocamos debajo del agua el barómetro? ¿Aumentará o disminuirá la presión? ¿Por qué crees que podría pasar esto? ¿Será mucha o poca la variación?

Colocamos el barómetro a diferentes alturas en el aire y en diferentes profundidades en el agua tal como nos indican las preguntas luego de realizarlas y haber sido respondidas.

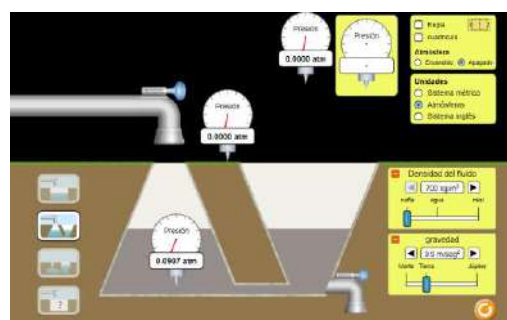
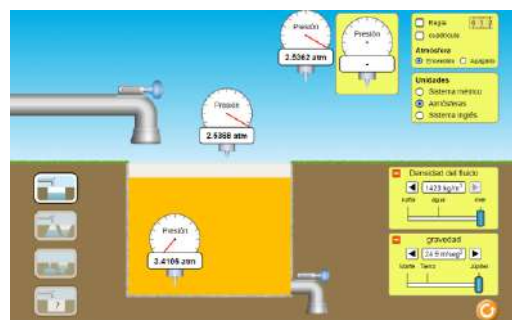


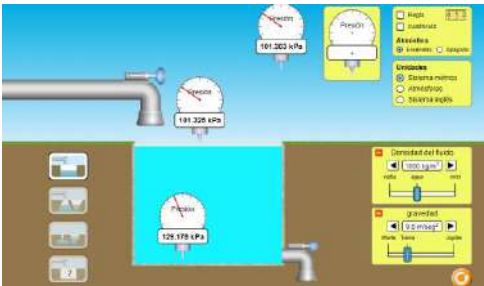
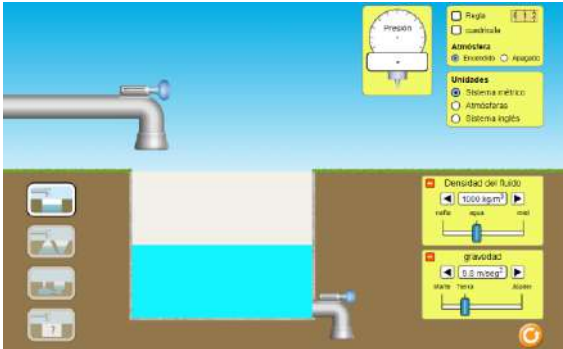
Se observa cómo y en qué medida afecta la altura del aire y la profundidad en el agua a la presión, además de observar que tanto varía.

Preguntas a trabajar con los estudiantes buscando la indagación con la clase entera:

- Ya teniendo los barómetros en diferentes posiciones. ¿Qué creen que podría pasar si en vez de agua colocamos miel o nafta?
- ¿Qué sucedería con la presión si colocamos la atmósfera de marte o de júpiter?
- ¿Qué pasaría con la presión si es que quitamos la atmósfera?
- ¿Qué pasaría con la presión si varío la forma del envase?
- ¿Qué pasaría con la presión si coloco más o menos líquido?

Manipulamos las diversas opciones que te da el simulador y trabaja con barómetros en diferentes situaciones buscando predecir qué es lo que sucedería.



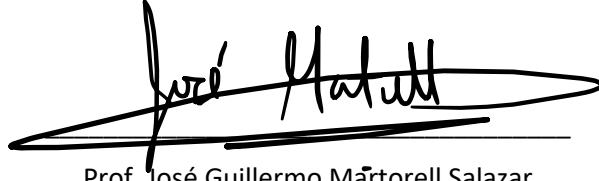
<p>Pregunta a trabajar con los estudiantes buscando la indagación con la clase entera: Según el paso anterior. ¿Qué variables creen ustedes que afectan a la presión?</p>	<p>A partir de lo trabajado en el apartado anterior los estudiantes deducen que variables afectan a la presión y en qué medida.</p>
<p>Pregunta a trabajar con los estudiantes buscando la indagación con la clase entera: Los valores que hemos conseguido están en atmosfera. ¿Cómo varían si los paso psi? ¿Cómo varían si los paso a kpa?</p>	<p>El estudiante cambia de sistema de unidades de presión en el simulador y busca deducir cual sería la conversión.</p> 
<p>Tercer momento: En esta parte de la actividad de aprendizaje, los estudiantes exploran el simulador, juegan con él, logrando observar detalles y propiedades, algunas conocidas y otras no, incluso colocando situaciones bastante inusuales en el simulador. El docente se pasea por el aula observando lo que hacen los estudiantes.</p>	
<p>Juega con el simulador por unos minutos, manipulando los barómetros y usando las diversas situaciones que se te ofrecen.</p>	
	
<p>https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_es.html</p>	
<p>Describe tres cosas que hallas descubierto.</p>	
<p>Cuarto momento: Se termina este momento de exploración preguntando qué es lo que han podido observar, invitando a los estudiantes a intervenir y de alguna manera que lo que algunos han podido descubrir les pueda servir a los demás.</p>	

IV. Recursos

- Simulador virtual PheT bajo presión:

https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_es.html

- Pizarra y plumones.



Prof. José Guillermo Martínez Salazar



4.2.2 Actividad de aprendizaje 2

Trabajando los conceptos, buscamos llegar a conclusiones y dar indicaciones a trabajar

I. Datos informativos

- **Área** : Ciencia y Tecnología - Física
- **Docente** : José Guillermo Martorell Salazar
- **Grado** : 8.º (2do de secundaria)

II. Capacidad a desarrollar

- Problematiza situaciones.
- Diseña diversas estrategias para realizar la indagación.

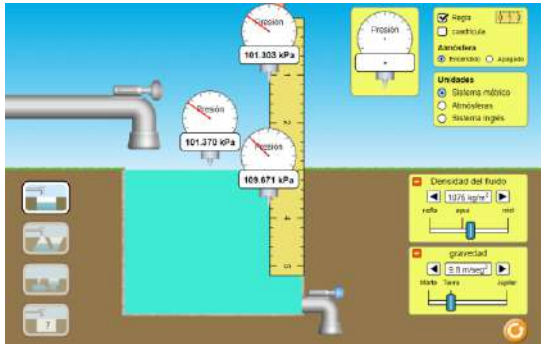
III. Objetivos de aprendizaje

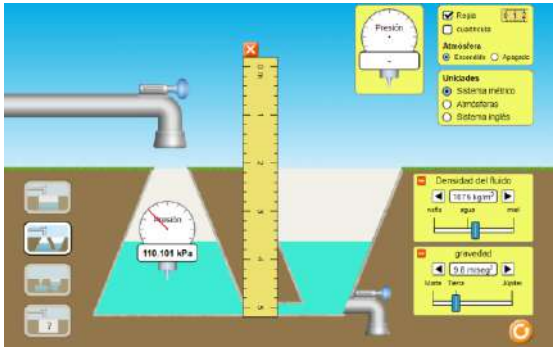
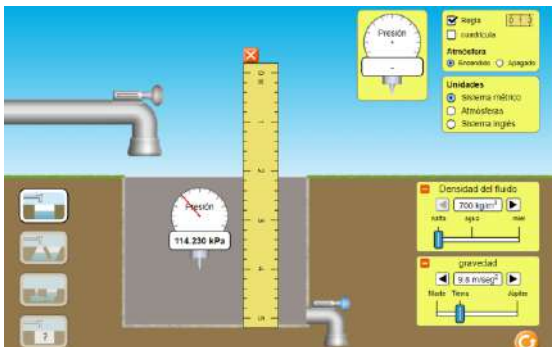
- Describe cómo cambia la presión tanto en el aire como en el agua, en función de su altura y su profundidad.
- Predice como varia la presión en diversas situaciones cotidianas e inusuales.
- Describe cuales son las variables afectan la presión.
- Induce factores de conversión a diversas unidades de presión.

IV. Secuencia metodológica

Primer momento: Luego de saludar a los estudiantes se recuerda a que conclusiones llegamos en la clase anterior, además de lo observado luego de hacer la indagación con la clase entera.

Segundo momento: Se proponen tres preguntas retadoras en tres escenarios distintos, las cuales pueden discutir en parejas, buscando cual sería la respuesta correcta en cada uno de los casos. En este momento los estudiantes no manipulan el simulador.

PRIMER ESCENARIO	
	<p>Como se observa hay mayor variación en presión, dentro del agua que, por encima de la superficie, para una misma distancia. Si colocáramos miel en Júpiter, para una misma distancia, ¿dónde habría mayor variación?</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Por encima de la superficie B. Dentro de la miel C. No habría variación

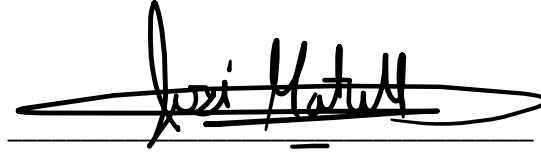
<p style="text-align: center;">SEGUNDO ESCENARIO</p> 	<p>Como se observa la presión en la simulación es 110.01 kPa, si variamos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La densidad del fluido • La gravedad • La forma del recipiente • La cantidad de líquido • La profundidad <p>¿En cuántos casos la presión variará?</p> <p>A. 1 B. 2 C. 3 D. 4</p>
<p style="text-align: center;">TERCER ESCENARIO</p> 	<p>Como se observa la presión en la simulación es 114.230 kPa, con densidad 700 kg/m^3 y gravedad 9.8 m/s^2. Si duplicamos la densidad del fluido o duplicamos la gravedad, ¿en qué caso se duplicará la presión?</p> <p>A. Cuando se duplica la densidad del fluido.</p> <p>B. Cuando se duplica la gravedad.</p> <p>C. En ambos casos.</p> <p>D. En ningún caso.</p>
<p>Luego de que cada pareja de estudiantes ha dado su respuesta se da la pauta que pueden usar el simulador, luego de corroborar sus respuestas se conversa el por que podría cumplirse las propiedades y variaciones de la presión en los diversos escenarios.</p>	
<p>Tercer momento: Se dan las pautas para el trabajo a realizar con el simulador virtual PhET.</p> <ul style="list-style-type: none"> – El trabajo con la ficha de actividades es individual. – Es fundamental que manipulen el simulador virtual para cada pregunta y no quedarse con ninguna duda. – Evita usar el buscador Google para encontrar las respuestas, se te invita a explorar diferentes escenarios desde el simulador. – Puedes realizar preguntas al profesor si tienes alguna duda o inquietud, el profesor no te va a dar la respuesta, pero te puede orientar en lo que podrías hacer. <p>Se procede a enviar la ficha de actividades por medio de un archivo docs para ser trabajado por todos los estudiantes desde sus ordenadores.</p> <p>La ficha a utilizar se encuentra en Anexos de las sesiones: Fichas de las actividades.</p> <p>Los estudiantes trabajan con la ficha hasta el final de clase.</p>	

IV. Recursos

- Simulador virtual PheT bajo presión:

https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_es.html

- Pizarra y plumones.
- Ficha de la actividad.



Prof. José Guillermo Martorell Salazar



4.2.3 Actividad de aprendizaje 3

Evaluando nuestros conocimientos

I. Datos informativos

- **Área** : Ciencia y Tecnología - Física
- **Docente** : José Guillermo Martorell Salazar
- **Grado** : 8.º (2do de secundaria)

II. Capacidad a desarrollar

- Diseña diversas estrategias para realizar la indagación.

III. Objetivos de aprendizaje

- Describe cómo cambia la presión tanto en el aire como en el agua, en función de su altura y su profundidad.
- Predice como varia la presión en diversas situaciones cotidianas e inusuales.
- Describe cuales son las variables afectan la presión.
- Induce factores de conversión a diversas unidades de presión.

IV. Secuencia metodológica

Primer momento: Luego de saludar a los estudiantes del aula se les unos 30 minutos para que puedan terminar la ficha de la actividad, terminado este tiempo deben subir la ficha con sus respuestas al drive del curso para posteriormente ser revisado por el profesor.

Terminado el tiempo se procede a recepcionar las últimas fichas de forma virtual, luego de lo cual se restringe el acceso al drive.

Segundo momento: Se entrega el siguiente cuestionario para que los estudiantes lo resuelvan de forma escrita y de forma personal, sin ayuda del simulador.

1. Indica con tus palabras que es la presión.
2. Si sumergimos el barómetro en aceite, agua y miel, todas a la misma profundidad, ¿en qué sustancia habrá mayor presión y en cual menos? ¿Por qué?
3. Si colocamos el barómetro en la tierra, la luna y júpiter, todas en la misma altura, ¿en qué atmósfera habrá mayor presión y en cual menos? ¿Por qué?
4. La presión de cuales de las siguientes variables depende:
 - a. La altura.
 - b. De la forma del recipiente
 - c. La densidad de la sustancia.
 - d. La profundidad.
 - e. La atmósfera del planeta.

5. Describa un escenario con la mayor presión posible. Indique que factores hacen de que esa presión sea alta.
6. Describa un escenario con la menor presión posible. Indique que factores hacen de que esa presión sea baja.

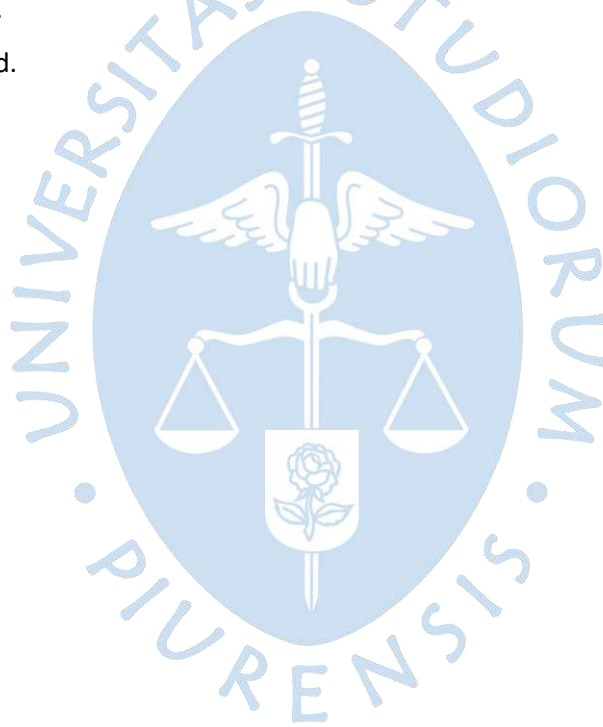
Tercer momento: Se hace un pequeño debate de la ficha de la actividad trabajada en clase, donde los estudiantes pueden participar con sus aportes, además tanto los estudiantes como el docente pueden realizar preguntas al respecto.

IV. Recursos

- Simulador virtual PheT de fluidos

https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_es.html

- Pizarra y plumones.
- Ficha de la actividad.



Prof. José Guillermo Martorell Salazar

4.2.4 Actividad de aprendizaje 4

Momento de exploración del simulador

I. Datos informativos

- **Área** : Ciencia y Tecnología - Física
- **Docente** : José Guillermo Martorell Salazar
- **Grado** : 8.º (2do de secundaria)

II. Capacidad a desarrollar

- Diseña diversas estrategias para realizar la indagación.

III. Objetivos de aprendizaje

- Relaciona el concepto de densidad con el de masa y volumen en determinados materiales.
- Demuestra como objetos de diferentes masas pueden tener diferentes volúmenes y viceversa.
- Descubre por medio de la densidad del objeto y la tabla proporcionada en el simulador, cual es su material.

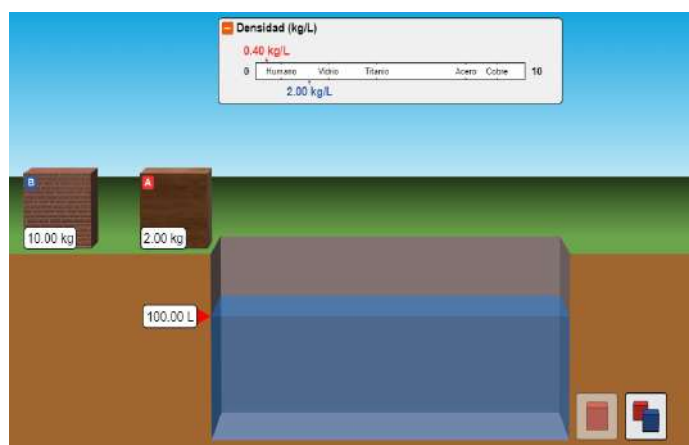
IV. Secuencia metodológica

Primer momento: Luego de un cordial saludo al aula, se recuerda a los estudiantes el trabajo realizado con el simulador “Bajo Presión” de las clases anteriores, se hacen preguntas de la experiencia y se dan las indicaciones de que se va a trabajar con un nuevo simulador virtual para el tema de fluidos, esta vez para explorar la densidad.

Segundo momento: Se le presenta a los estudiantes tres escenarios por medio de un nuevo simulador virtual PheT a trabajar, se les pide hacer sus predicciones de lo que podrá suceder, para finalmente encontrar una explicación lógica de los que ha sucedido.

Descripción del escenario

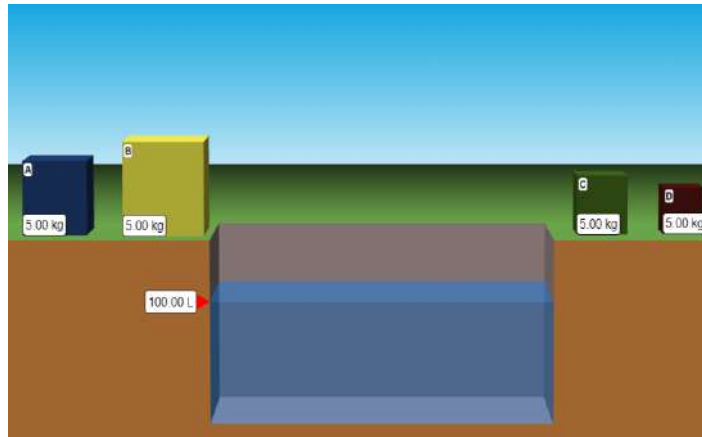
En el primer escenario contamos con dos bloques, uno de 10 kg de ladrillo y otro de 2 kg de madera, los dos se sueltan en el agua. ¿Qué crees que sucederá?



Predicción: (Para resolver en su cuaderno)

Explicación: (Para resolver en su cuaderno)

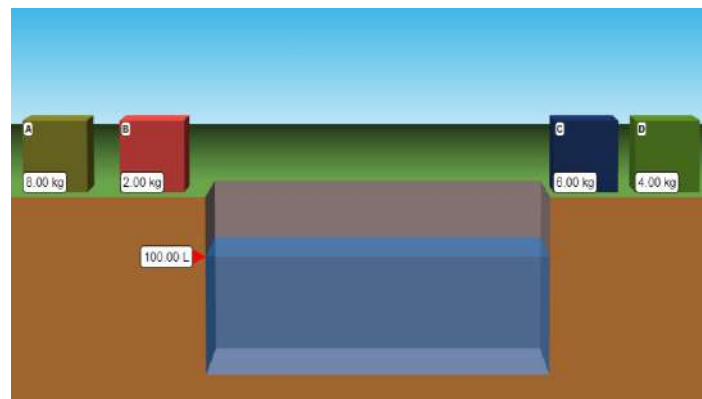
En el segundo escenario tenemos cuatro bloques (A, B, C, D), todos con la misma masa y se colocan en el agua. ¿Qué crees que sucederá con cada uno de los cuatro bloques?



Predicción: (Para resolver en su cuaderno)

Explicación: (Para resolver en su cuaderno)

En el tercer y último escenario tenemos cuatro bloques (A, B, C, D) con el mismo volumen, todos se colocan en el agua. ¿Qué crees que sucederá con cada uno de los cuatro bloques?

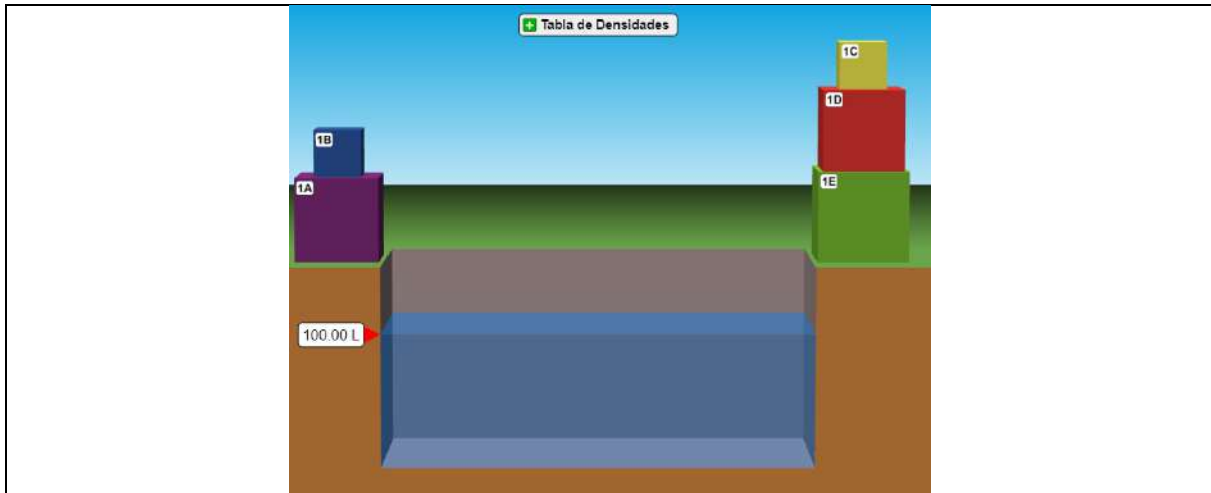


Predicción: (Para resolver en su cuaderno)

Explicación: (Para resolver en su cuaderno)

Tercer momento: En este momento de la actividad de aprendizaje, los estudiantes exploran el nuevo simulador, juegan con él, logrando observar detalles y propiedades, algunas conocidas y otras no, incluso colocando situaciones bastante inusuales y jugando con las diversas situaciones que pudiera encontrar en el simulador. El docente se pasea por el aula observando lo que hacen los estudiantes.

Manipula el simulador por unos minutos, jugando con los bloques en los diferentes escenarios, variando su masa y su volumen, además de algunas otras magnitudes que tu desees.



https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_all.html?locale=es

Describe tres cosas que hallas descubierto.

Cuarto momento: Se termina este momento de exploración preguntando qué es lo que han podido observar, invitando a los estudiantes a intervenir y de alguna manera que lo que algunos han logrado descubrir y que le pueda servir a los demás.

IV. Recursos

- Simulador virtual PheT de fluidos
https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_es_PE.html
- Presentación con indicaciones del tema.
- Pizarra y plumones.

Prof. José Guillermo Märtorell Salazar

4.2.5 Actividad de aprendizaje 5

Trabajando los conceptos, buscamos llegar a algunas conclusiones y da indicaciones a trabajar

I. Datos informativos

- **Área** : Ciencia y Tecnología - Física
- **Docente** : José Guillermo Martorell Salazar
- **Grado** : 8.º (2do de secundaria)

II. Capacidad a desarrollar

- Problematiza situaciones.
- Diseña diversas estrategias para realizar la indagación.

III. Objetivos de aprendizaje

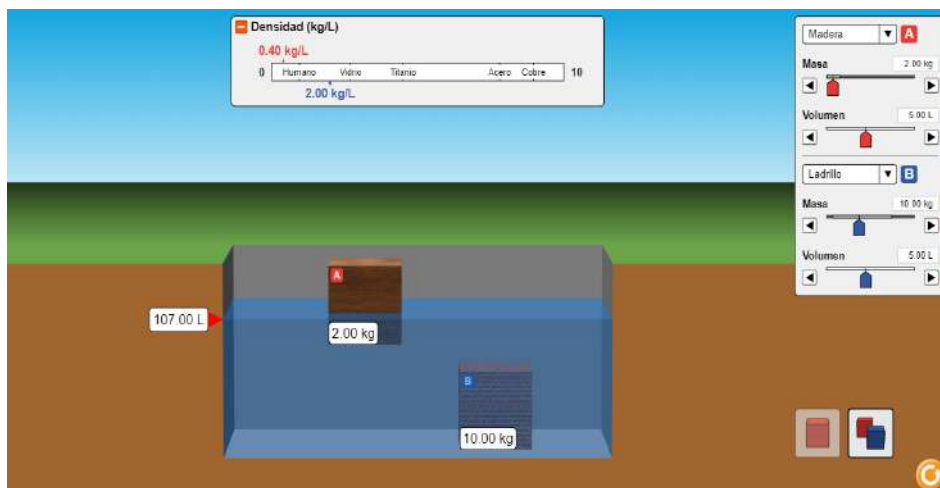
- Relaciona el concepto de densidad con el de masa y volumen en determinados materiales.
- Demuestra como objetos de diferentes masas pueden tener diferentes volúmenes y viceversa.
- Descubre por medio de la densidad del objeto y la tabla proporcionada en el simulador, cual es su material.

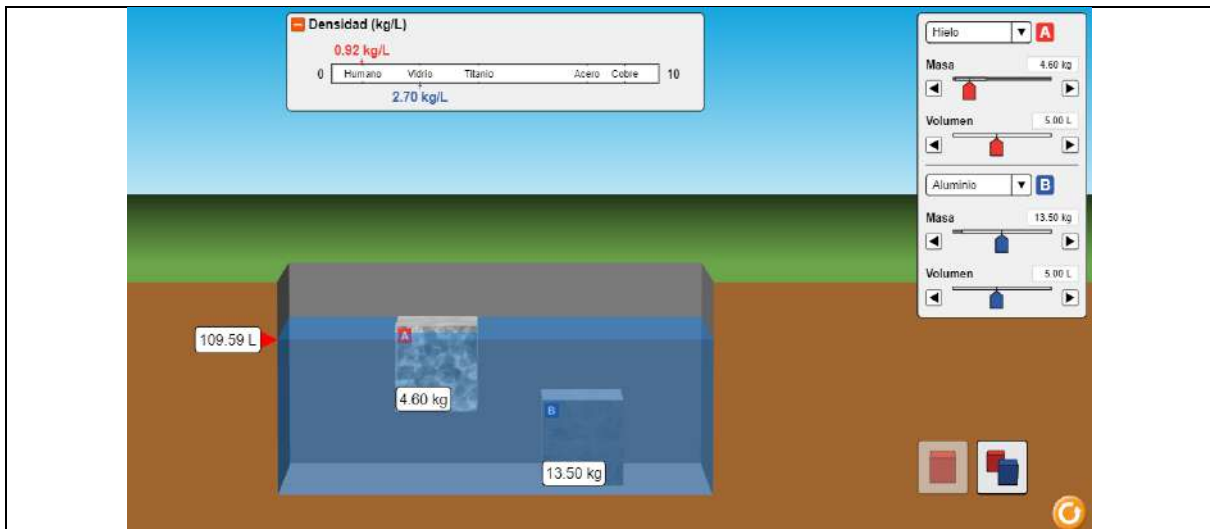
IV. Secuencia metodológica

Primer momento: Luego de saludar cordialmente a los estudiantes se recuerda a que conclusiones llegamos en la clase anterior, reforzando lo observado luego de haber realizado la indagación con la clase entera.

Segundo momento: Se proponen dos casos, cada uno con un par de escenarios, ejemplos para que los estudiantes puedan discutir en parejas, buscando por medio de sus conocimientos cual sería la respuesta correcta en cada uno de los casos. Los estudiantes se pueden apoyar del simulador.

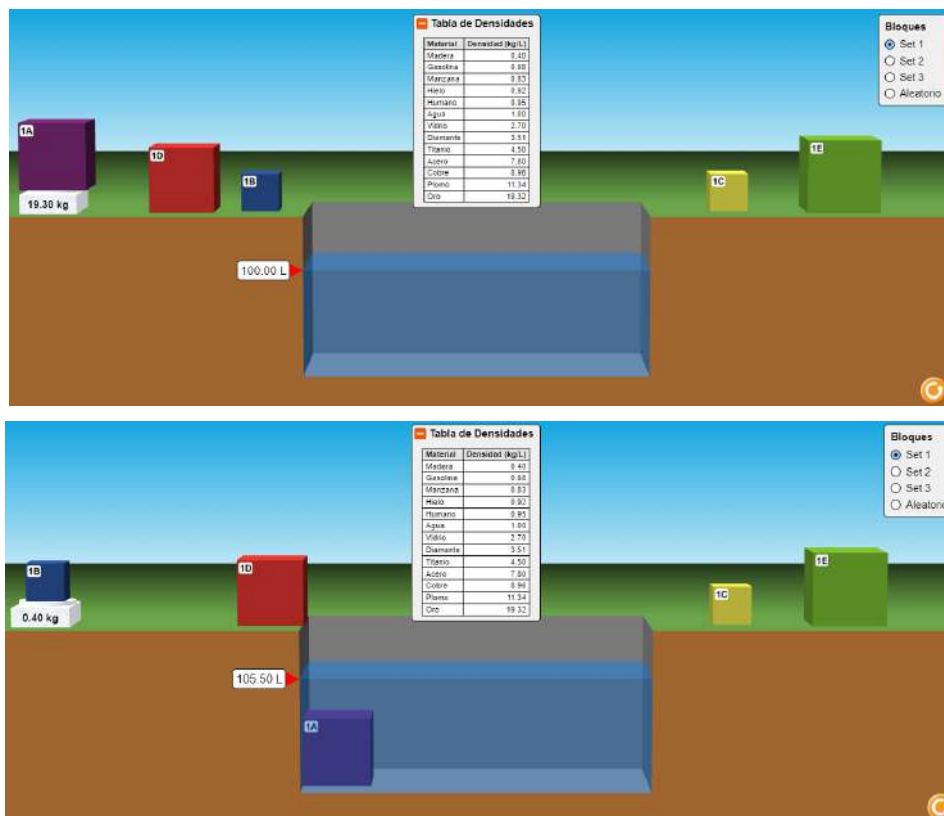
Discute en parejas por qué el resultado de cada uno de las dos situaciones.





Busca la explicación en parejas de los escenarios presentados.

Investiga con tu compañero de que material es cada cubo en las dos situaciones presentadas, apóyense en el laboratorio 3 del simulador y en la tabla de densidades proporcionada.



Busca la explicación en parejas de los escenarios presentados.

Luego de que cada pareja de estudiantes ha dado su explicación de por qué suceden dichas situaciones, luego de corroborar sus respuestas se conversa el por qué podría cumplirse las propiedades y variaciones de la flotabilidad en los diversos escenarios.

Tercer momento: Se dan las pautas para el trabajo a realizar con el simulador virtual PheT.

- El trabajo con la ficha de actividades es individual.
- Es fundamental que manipulen el simulador virtual para cada pregunta y no quedarse con ninguna duda.
- Evita usar el buscador Google para encontrar las respuestas, se te invita a explorar diferentes escenarios desde el simulador.
- Puedes realizar preguntas al profesor si tienes alguna duda o inquietud, el profesor no te va a dar la respuesta, pero te puede orientar en lo que podrías hacer.

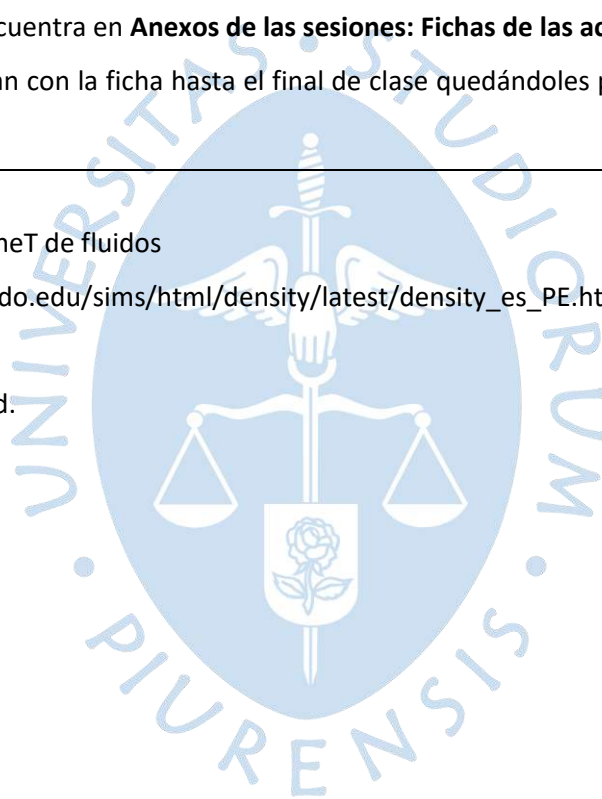
Se procede a enviar la ficha de actividades por medio de un archivo docs para ser trabajado por todos los estudiantes desde sus ordenadores.

La ficha a utilizar se encuentra en **Anexos de las sesiones: Fichas de las actividades.**

Los estudiantes trabajan con la ficha hasta el final de clase quedándoles pendiente una parte para la siguiente sesión.

IV. Recursos

- Simulador virtual PheT de fluidos
https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_es_PE.html
- Pizarra y plumones.
- Ficha de la actividad.



Prof. José Guillermo Martorell Salazar

4.2.6 Actividad de aprendizaje 6

Evaluando nuestros conocimientos

I. Datos informativos

- **Área** : Ciencia y Tecnología - Física
- **Docente** : José Guillermo Martorell Salazar
- **Grado** : 8.º (2do de secundaria)

II. Capacidad a desarrollar

- Problematiza situaciones.
- Diseña diversas estrategias para realizar la indagación.

III. Objetivos de aprendizaje

- Relaciona el concepto de densidad con el de masa y volumen en determinados materiales.
- Demuestra como objetos de diferentes masas pueden tener diferentes volúmenes y viceversa.
- Descubre por medio de la densidad del objeto y la tabla proporcionada en el simulador, cual es su material.

IV. Secuencia metodológica

Primer momento: Luego de saludar a los estudiantes del aula se les unos 30 minutos para que puedan terminar la ficha de la actividad, terminado este tiempo deben subir la ficha con sus respuestas al drive del curso para posteriormente ser revisado por el profesor.

Terminado el tiempo se procede a recepcionar las últimas fichas de forma virtual, luego de lo cual se restringe el acceso al drive.

Segundo momento: Se entrega el siguiente cuestionario para que los estudiantes lo resuelvan de forma escrita y de forma personal, sin ayuda del simulador.

1. Explica con tus propias palabras que es densidad.
2. ¿Qué sustancia es más densa el agua o el aceite?
3. La densidad depende de:
 - a. La masa
 - b. El volumen
 - c. De la masa y el volumen
4. ¿Por qué algunos bloques flotan y otros no, de que depende y cuando sucede esto?
5. Si duplico el volumen de un objeto que flota, ¿podría hundirse en el agua?
6. Si duplico la masa de un objeto que flota, ¿podría hundirse en el agua?

Tercer momento: Se hace un pequeño debate de la ficha de la actividad trabajada en clase, donde los estudiantes pueden participar con sus aportes, además tanto los estudiantes como el docente pueden realizar preguntas al respecto.

IV. Recursos

- Simulador virtual PheT de fluidos
https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_es_PE.html
- Pizarra y plumones.
- Ficha de la actividad.



A handwritten signature in black ink, which appears to read 'José Martorell', is written over a horizontal line.

Prof. José Guillermo Martorell Salazar

Anexos de las sesiones: Fichas de las actividades

A continuación, se presentan las fichas de actividades que trabajaron los estudiantes durante las clases:

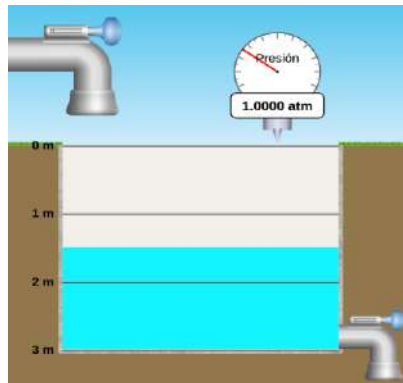
a. Ficha para trabajar el tema de presión

FLUIDOS – PRESIÓN – FICHA DE TRABAJO

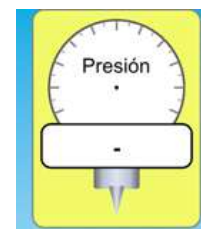
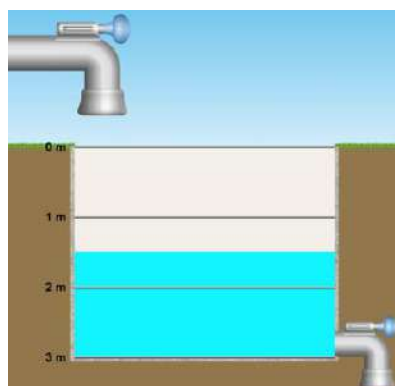
Instrucciones: Sigue las indicaciones que te brindo profesor. Puedes encontrar la simulación Bajo presión en el siguiente enlace:

https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_es.html

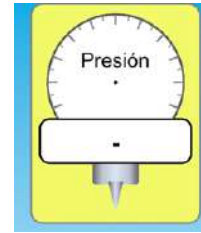
Describe lo que podría suceder en cada escenario en la hoja de actividades que se te está facilitando, terminando de llenarla y entrégala. Escribe a que conclusiones llegaste, además de colocar tus comentarios en la hoja de resultados una vez que hayas recibido retroalimentación por parte del profesor.



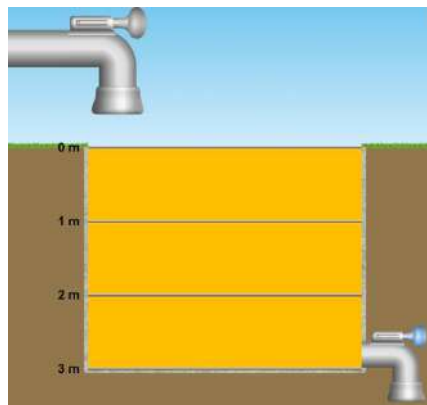
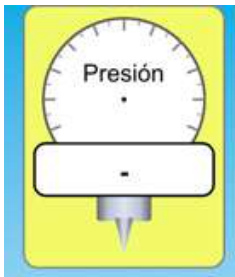
1. ¿Cuál es el significado de la presión que está marcando el barómetro?
2. En el siguiente escenario describe como quedará la aguja de tu medidor de presión si este es colocado exactamente dónde empieza el fluido dentro del tanque, toma como referencia el medidor de presión de la pregunta anterior. (coloca la presión en atmósferas)



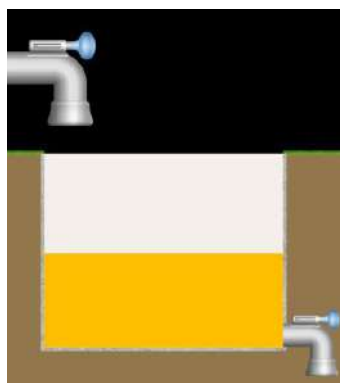
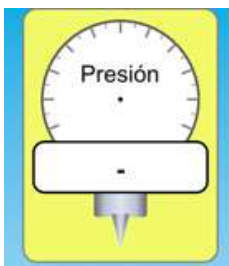
3. Si colocas el medidor de presión exactamente en el fondo del tanque, como variará la presión en comparación con la presión sobre la superficie del tanque que realizamos en la pregunta anterior. Dibuja sobre el medidor de la presión y explica por qué se daría esto.



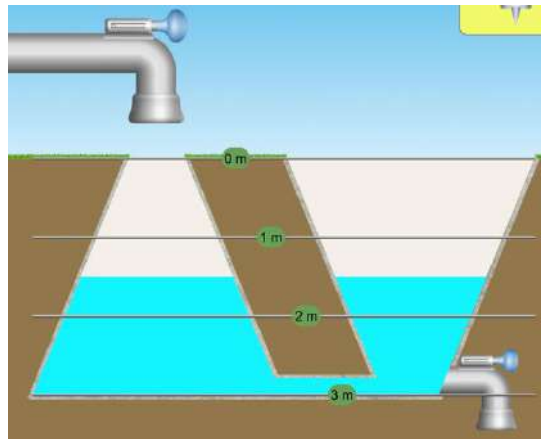
4. ¿Qué variables tienes que tomar en cuenta para poder obtener la presión en el fondo del tanque de agua?
5. Si apagas la atmósfera, ¿qué marcará el medidor de la presión en el fondo del tanque? ¿por qué?
6. Si llenas el tanque con miel en lugar de agua, predice lo siguiente.
- ¿Cuál será la presión en la superficie del tanque?
 - ¿Cuál será la presión si colocas el medidor en la marca de 1 metro?
 - ¿Cuál será la presión si colocas el medidor en la marca de 3 metros? Dibuja sobre el medidor de presión los diferentes casos y explica por qué se darán esas medidas.



7. Si en lugar de agua, llenaras el tanque con miel y además quitaras la atmósfera, ¿qué sucederá con la presión si colocas el medidor sobre la miel que está justo en la mitad del tanque? Indica sobre el medidor la presión y explica tu razonamiento del porqué marca esa medida.



8. Se te presenta el siguiente escenario. Responde las siguientes preguntas.



- Pronostica cuál será la medida de la presión del lado izquierdo del tanque en la marca de los dos metros y cómo será la medida de la presión del tanque del lado derecho en la misma marca.
- Si llenas el tanque con miel, ¿cambiará la presión?
- Si llenas el tanque con gasolina, ¿cambia la presión?

9. Se te suministra una tabla de para cálculos de presiones manométricas, la cual deberás completar para mismas profundidades, pero diferentes líquidos. Coloca tus resultados medidos.

Líquido	Profundidad	Densidad	Gravedad	Presión
Agua	3m			
Miel	3m			
Nafta	3m			

Fuente:

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez – Ingeniería Física

Física Conceptual

Clases Demostrativas interactivas

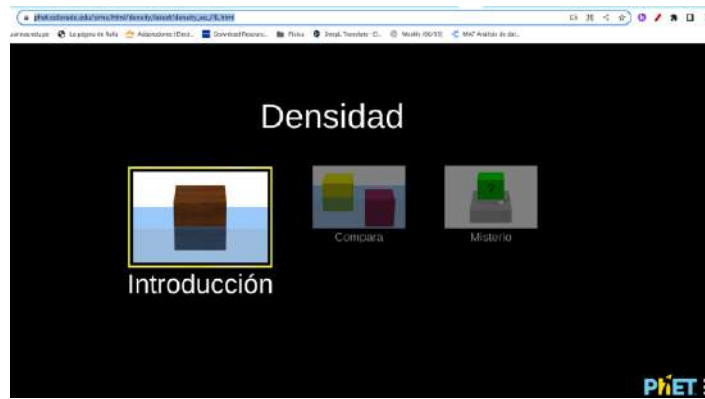
https://phet.colorado.edu/es_PE/simulations/fluid-pressure-and-flow/about

b. Ficha para trabajar el tema de densidad

Explorando: ¿flota o se hunde?

Instrucciones: Sigue las indicaciones que te brindo profesor. Puedes encontrar la simulación ¿flota o se hunde? en el siguiente enlace:

https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_es_PE.html



3. Explorando diferentes tamaños y materias.

- ¿De qué materiales están constituidos los cubos que se hunden?
- ¿De qué materiales están constituidos los cubos que flotan?
- Sigue explorando ...

Explica con tus palabras

¿Qué es volumen?

¿Qué es la masa?

- Observa qué sucede cuando disminuyes y aumentas el volumen de los bloques:

¿Cambiará su masa? _____

Explica por qué sucederá esto:

¿Cambiará su densidad? _____

Explica por qué sucederá esto:

¿Esto se relaciona con la condición de que el bloque flote o se hunda?

4. Diseña tu propio bloque

Experimenta creando tu propio bloque con el material que desees con la opción en el simulador

(Personalizado)

- ¿Qué propiedades del bloque puedes cambiar?
- ¿Qué propiedades hacen más probable que un bloque se hunda? ¿Esto afecta a la densidad del bloque?
- ¿Qué propiedades hacen que sea más probable que un bloque flote? ¿Esto afecta a la densidad del bloque?

Intenta crear un bloque con la **densidad más alta que puedas**.

¿Crees que se hundirá o flotará? ¿Por qué?

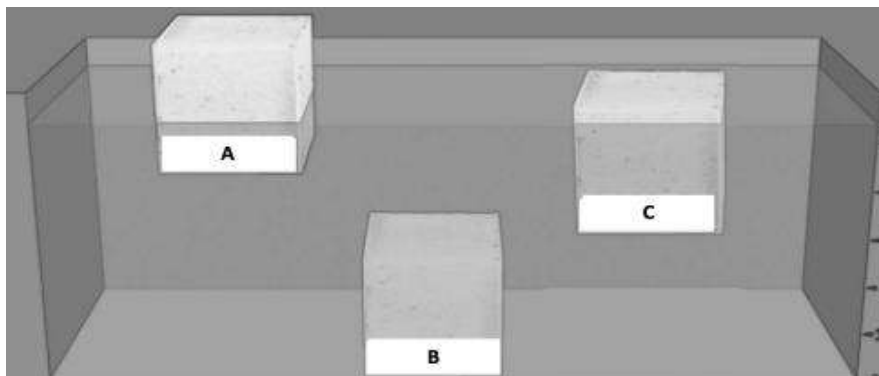
¿Cuál es el volumen de tu bloque? ¿Cuál es la masa de tu bloque? ¿Esto afecta a la flotabilidad de tu bloque?

Intenta crear un bloque con una **densidad más baja que puedas**.

¿Crees que se hundirá o flotará? ¿Por qué?

¿Cuál es el volumen de tu bloque? ¿Cuál es la masa de tu bloque? ¿Esto afecta a la flotabilidad de tu bloque?

5. Tienes tres bloques (A, B, y C) del mismo tamaño, pero no flotan todos igual en agua.



a. ¿Por qué motivos crees tú que no flotan todos igual?

b. Utilizando la opción de bloque “personalizado” comprueba tu respuesta, manipulando las propiedades de tu bloque para hacer que se comporte como A, luego como B y luego como C.

¿Qué propiedades has tenido que cambiar?

¿Podrán A, B y C estar hechos del mismo material? ¿Por qué sí o por qué no?

¿Cuál de los tres bloques tiene la mayor masa? _____

¿Cuál de los tres bloques tiene la segunda mayor masa? _____

¿Cuál de los tres bloques tiene la menor masa? _____



6. Usando la segunda ventana del simulación proporcionado (compare) Comprueba tus

conceptos usando la opción bloques que indica “mismo volumen” Same Volume

a. Todos los bloques tienen el/la mismo/a _____.

b. Además de ser de diferentes colores, los bloques también tienen diferente _____.

7. Investiga los bloques de la opción proporcionada por el simulador “misma masa”

Same Mass

a. Todos los objetos tienen una masa de _____ kilogramos.

b. Todos los bloques tienen diferentes colores y diferentes _____.

c. Observa cómo flotan los bloques. ¿Qué características podrías notar en todos ellos?

Si todos los bloques tuvieran la misma masa, ¿por qué motivos crees que algunos flotan y otros se hunden?

8. Calculando la densidad

Podemos calcular la densidad de los bloques utilizando la fórmula de la densidad, si conocemos su volumen y su masa.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Vamos a practicar con la fórmula de la densidad, para esto utilizaremos la ventana tres del simulador



eligiendo alguno de los escenarios de bloques ¿Qué escenario elegiste? _____

Bloque	Masa (kilogramos)	Volumen (litros)	Densidad (kg/L)	¿Flota o se hunde?
A				
B				
C				
D				
E				

Fuente:

<https://phet.colorado.edu/>

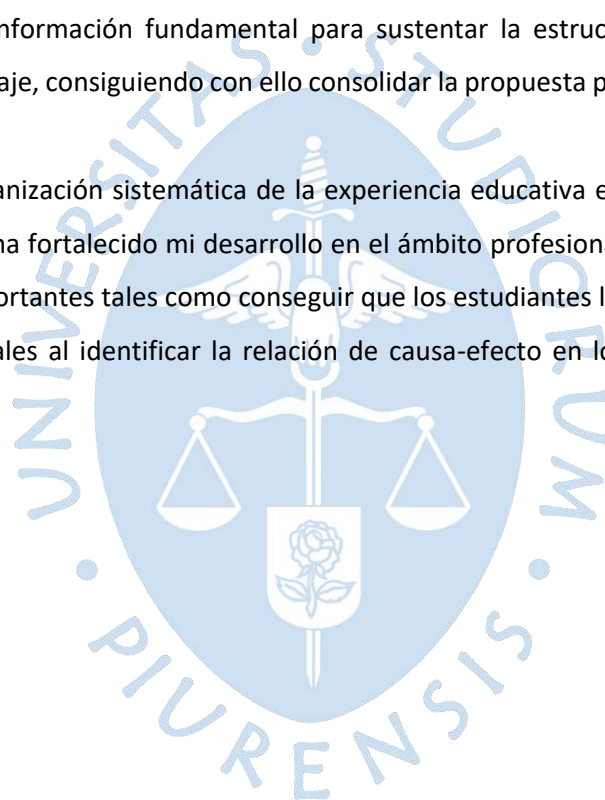
Perkins, y Denison (Traducción Marta Espina y Diana López)

Conclusiones

Primera. La propuesta pedagógica presentada en el Trabajo de Suficiencia Profesional y dirigida al planteamiento de una experiencia de aprendizaje respaldada en simuladores virtuales PheT, permitió el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en los estudiantes del 2.º grado de Educación Secundaria de la IEP Casuarinas International College, actividad educativa que resultó ser altamente beneficiosa para lograr los aprendizajes propuestos en el perfil de egreso del Currículo Nacional de Educación Básica y los lineamientos del Programa de Diploma del Bachillerato Internacional (IB).

Segunda. La revisión bibliográfica relacionada con los simuladores virtuales PheT, la indagación por el método científico y la construcción del conocimiento, contribuyó significativamente en la recopilación de información fundamental para sustentar la estructura y el contenido de la experiencia de aprendizaje, consiguiendo con ello consolidar la propuesta presentada en el Trabajo de Suficiencia Profesional.

Tercera. La organización sistemática de la experiencia educativa en el marco del Trabajo de Suficiencia Profesional ha fortalecido mi desarrollo en el ámbito profesional. En este proceso, se han reforzado aspectos importantes tales como conseguir que los estudiantes logren obtener aprendizajes significativos y funcionales al identificar la relación de causa-efecto en los procesos de indagación científica.



Referencias

- Casuarinas International College. (2019a). *Reglamento Interno*. Lima.
- Casuarinas International College. (2019b). *Casuarinas International College*.
<https://www.casuarinas.edu.pe/programa-ib/>
- Chamba, L. L. (2022). *Simuladores virtuales como recurso didáctico, para el aprendizaje significativo de química inorgánica, en los estudiantes de segundo año de bachillerato de la unidad educativa fiscal "Nicolás Gullén" en el periodo lectivo 2021-2022* [Trabajo de titulación, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional UCE.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/29869/1/UCE-FIL-CPO-CHAMBA%20LIGIA.pdf>
- Chávez, R., Vela, J., Barrera, M. J., López, O., Díaz, C. M., Delgado, M. E., Arista, M., Golac, M., Vega, M. R., Yalta, C. R., Arana, P. M., Muñoz, E., Morales, E., Oyarce, A., Pinedo, J. M., y Santillán, Y. R. (2020). *Ecolaboratorios como escenarios pedagógicos para el fortalecimiento de la indagación científica*. MINEDU. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6996>
- Delval, J. (1996-1997). ¿Cómo se construye el conocimiento? *Kikirikí. Cooperación educativa*, (42-43), 44-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2344690>
- Guerrero, R., Tuberquia, E. (16 de setiembre de 2019). Simuladores virtuales como estrategia de enseñanza aprendizaje en el SENA. *Revista de investigación en gestión administrativa y ciencias de la información INVESTICGA*, 3, 65-75.
<https://revistas.sena.edu.co/index.php/ricga/article/view/2566/2992>
- López, P. (2017). *Indagación científica para la formación de las ciencias, un modelo de desarrollo profesional docente*. Santiago de Chile: Universidad Alberto Hurtado, Facultad de Educación, Ministerio de Educación de Chile. https://educacion.uahurtado.cl/wpsite/wp-content/uploads/2017/04/definitivo_ICEC_16_04.pdf
- Ministerio de Educación del Perú. (2014). *Marco de Buen Desempeño Docente*. Corporación Gráfica Navarrete.
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Minedu.
- Ministerio de Educación del Perú. (9 de noviembre de 2020). *Currículo Nacional*.
<https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/09/que-significa-la-competencia-indaga-mediante-metodos-cientificos-para-construir-sus-conocimientos/>
- Ramírez, A. (2010). *Metodología de la investigación científica*. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales.
<https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/1.pdf>

Trujillo, W., Curo, L., A., Paredes, L., R., Carbajal, K. (12 de mayo de 2023). Eficiencia de los simuladores virtuales en la competencia de indagación para el aprendizaje de física elemental. *TELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 464.

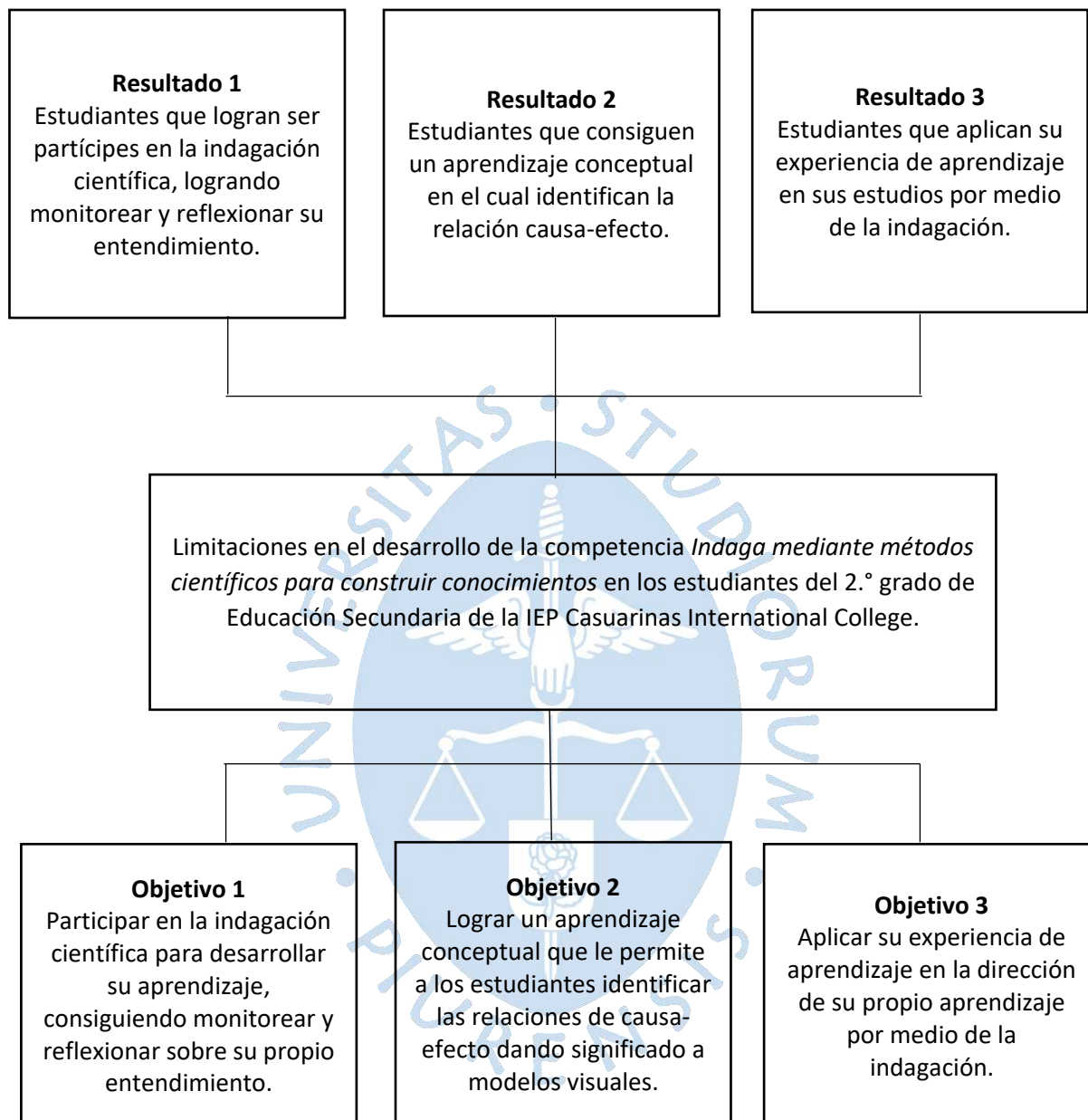
Universidad de Colorado Boulder. (2019). *PheT Interactive Simulations*. <https://phet.colorado.edu>



Apéndices



Apéndice 1. Árbol de objetivos



Anexos



Anexo 1. Certificado de experiencia profesional

"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"
"AÑO DE DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

CONSTANCIA

El Capitán de Navío, Jefe del Centro de Preparación de la Escuela Naval del Perú (PRE-ESNA) quien suscribe, hace constar:

Que, el Ing. José Guillermo Martorell Salazar, identificado con DNI. 10725822, laboró en nuestra institución como DOCENTE, desde el mes de abril de 2015 hasta el 30 de mayo del 2018, habiendo dictado el curso de: Razonamiento Matemático, bajo la modalidad de Contrato por Locación de Servicios.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

La Punta, 31 de Mayo del 2018



Capitán de Navío
Jefe del Centro PRE-ESNA
Edgardo RAMIREZ Carbajal
00948099



CERTIFICADO DE TRABAJO

El Jefe de Administración Laboral de la Universidad Privada del Norte SAC., con RUC 20215276024 y domicilio fiscal en Av. El Derby 254 Surco – Lima.

Certifica, que el/la Sr.(a). **MARTORELL SALAZAR, JOSE GUILLERMO** con DNI N° **10725822**, laboró desde el 5 de Agosto de 2019 hasta 31 de Diciembre de 2019, desempeñando el cargo de **DOCENTE TIEMPO COMPLETO – SEDE LIMA CENTRO**.

Extendemos el presente certificado a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Lima, 31 de Diciembre de 2019.

DILMER ADHIR SIFUENTES LOPEZ
Jefe de Administración Laboral

Lima Central Tower: Av. El Derby 254 - oficina 1401 T. (01) 289-3400.
 Los Olivos: Av. Alfredo Mendiola 6062 T. (01) 614-3300.
 Breña: Av. Tingo María 1122 T. (01) 604-4700.
 San Juan de Lurigancho: Av. El Sol 461 T. (01) 618-4660.
 Chorrillos: Av. Guardia Peruana 890 T. (01) 625-9600.
 Comas: Av. Andrés Belaunde cuadra 10 s/n. T. (01) 601-5700.
 Cajamarca: Vía de Evitamiento cuadra 15 s/n. T. (76) 602-500.
 Trujillo: Av. El Ejército 920 - Urb. El Molino. T. (44) 606-200.



CONSTANCIA DE TRABAJO

Mediante el presente documento, UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE S.A.C, deja constancia de que JOSE GUILLERMO MARTORELL SALAZAR, con DNI 10725822, labora en nuestra Institución desde el 01 de junio de 2020 y desempeña el cargo de INSTRUCTOR DE PDN.

Se extiende la presente constancia para los fines que estime conveniente.

Lima, 16 de mayo de 2023.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'E. Tanchiva Segura', is positioned above a horizontal line. The signature is written in a cursive style with some stylized flourishes.

ERLITH TANCHIVA SEGURA
DIRECTORA DE GESTION DEL TALENTO HUMANO



Instituto Comprensivo Paritario (D.M. N° 267/3636 del 19.04.04)
"Antonio Raimondi" Bilingüe Bicultural (Italo - Peruano),
Fundado en 1930 - Afiliado a la F.I.S.I.A.
Institución promovida por
Asociación Educacional Antonio Raimondi

CERTIFICADO DE TRABAJO

COLEGIO ANTONIO RAIMONDI, con RUC N° 20137584680, domiciliado en AV. LA FONTANA 755, LA MOLINA, debidamente representado por ACOSTA BARRETO KARLA, identificado(a) con DNI N° 10319221.

El Sr. **JOSE GUILLERMO MARTORELL SALAZAR**, identificado con DNI N° 10725822, ha laborado en nuestra empresa, desde el 01 de Junio del 2018 hasta el 31 de Diciembre del 2018, desempeñándose como **Profesor de Matemática - Media Liceo**.

Durante el tiempo de su permanencia, ha demostrado puntualidad, honestidad y responsabilidad en la prestación de sus servicios.

Se emite este documento en cumplimiento a lo dispuesto en el D.S. N° 001-96-TR, Reglamento de la Ley de Fomento del Empleo.

Lima, 31 de Diciembre del 2018


ACOSTA BARRETO KARLA
DNI N° 10319221

Av. La Fontana 755, La Molina. Lima - Perú
T (+511) 614.9700
info@raimondi.edu.pe
www.raimondi.edu.pe



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Dirección
ADMINISTRATIVA DE PERSONAL

CERTIFICADO DE TRABAJO

La Universidad Peruana Cayetano Heredia certifica que:

Don JOSE GUILLERMO, MARTORELL SALAZAR

Laboró como personal Administrativo en el cargo de: INSTRUCTOR de la GYA GOBIERNO Y ADMINISTRACION, de esta Casa de Estudios a la que perteneció en el siguiente periodo:

Del 16/01/2019 al 15/02/2020, 01 Años 01 Meses 00 Días

Se expide el presente documento para los fines que el interesado estime convenientes.


UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
Mg. Marina Heredia Darmon
Directora
Dirección Administrativa de Personal

Lima, lunes 17 de Febrero de 2020

Código: 008984

Av. Honorio Delgado 430, Lima 31, teléfonos: 319-0000 Anexo: 201411



PERÚ

Ministerio
de Educación

Secretaría General

Oficina General de
Recursos HumanosOficina de Gestión
de Personal

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CERTIFICADO DE TRABAJO N° 00085-2022- **MINEDU**

LA JEFA DE LA OFICINA DE GESTIÓN DE PERSONAL DE LA OFICINA GENERAL DE RECURSOS HUMANOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN, QUIEN SUSCRIBE;

CERTIFICA:

Que, don **JOSE GUILLERMO MARTORELL SALAZAR**, identificado con DNI N° **10725822**, prestó servicios en la Dirección de Educación Básica para Estudiantes con Desempeño Sobresaliente y Alto Rendimiento del Ministerio de Educación como **Docente para la Enseñanza de la Asignatura de Matemática y Física para el Colegio de Alto Rendimiento de la Región Ayacucho - en el Marco de la Única Disposición Complementaria Final del D.U. N° 083-2021**, desde el 28 de octubre de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2021, bajo los alcances del régimen laboral del D. Leg.1057 – Contratación Administrativa de Servicios (CAS).

Se extiende el presente certificado para los fines que estime conveniente.

San Borja, 01 de febrero de 2022

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OGEPER/BLAR
KPR/ERB
SINAD N° 0020017



AGUERO RAMOS Betty
Liliam FAU 20131370998 soft
JEFA DE LA OFICINA DE
GESTION DE PERSONAL -
OGRH-OGEPER MINEDU
En señal de conformidad
2022/02/01 14:09:19



PAREDES RUIZ Karla
Edelmira FAU 20131370998
hard
COORDINADORA DE
ADMINISTRACION DE
INFORMACION DE
ESCALAFON Y ARCHIVO -
OGEPER
Soy el autor del documento

EXPEDIENTE: OGEPER2022-INT-0020017

Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado del Ministerio de Educación, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 028-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web:

http://esinad.minedu.gob.pe/e_sinadmed_3/VDD_ConsultaDocumento.aspx e ingresando la siguiente clave: **2D5BB9**



**Siempre
con el pueblo**

www.gob.pe/minedu

Calle Del Comercio 193
San Borja, Lima 41, Perú
T:(511) 615 58000

CERTIFICADO DE TRABAJO


La Empleadora que suscribe, certifica que el señor **JOSE GUILLERMO MARTORELL SALAZAR**, ha trabajado en el Colegio "Andre Malraux", de propiedad de la ASOCIACION PROMOTORA EDUCATIVA "MARI BLANCA GREGORI DE PINTO", desempeñándose como **Profesor de Matemáticas - Física**; desde el 17 de febrero del 2020 hasta el día de 14 de abril del 2021.

Se expide el presente, conforme a ley y para los fines a que haya lugar.

Surco 14 de abril del 2021



COLEGIO
ANDRÉ MALRAUX
ASOCIACIÓN PROMOTORA EDUCATIVA
"MARI BLANCA GREGORI DE PINTO"
MARÍA ALEJANDRA PINTO GREGORI
VICE-PRESIDENTA



DNI 10725822



CERTIFICADO DE TRABAJO

ASOCIACION EDUCATIVA CASUARINAS, con RUC N° 20154850784, con domicilio fiscal en Jr. Jacarandá 391, Urbanización Valle Hermoso Monterrico, distrito Santiago de Surco, debidamente representada por el Sr. **SEBASTIÁN DEZA BUENO**, identificado con DNI N° 43683190


CERTIFICA.

Que, Sr. **MARTORELL SALAZAR JOSE GUILLERMO**, identificado con DNI N° 10725822, ha laborado en nuestra empresa desde el 14 de febrero del 2022 al 22 de diciembre del 2022, desempeñándose como **DOCENTE DE MATEMÁTICA Y FÍSICA MYP/DP** Se emite este documento en cumplimiento a lo dispuesto en el D.S. N° 001-96-TR, reglamento de la Ley de Fomento del Empleo.

Santiago de Surco, 22 de diciembre del 2022

SEBASTIÁN DEZA BUENO
APODERADO

Anexo 2. Experiencia profesional



PhET
INTERACTIVE SIMULATIONS
University of Colorado Boulder

Jul 11, 2023

José Guillermo Martorell Salazar

completó con éxito el programa especializado en línea sin créditos



Diana López,
Embajadora PhET de
América Latina, PhET
Interactive Simulations

Rebecca Veyra,
Directora Asociada de
Iniciativas Globales,
PhET Interactive
Simulations

Aprendizaje Activo STEM con Simulaciones Interactivas PhET

Has aprendido cómo enganchar a tus estudiantes e impulsar el aprendizaje en matemáticas y ciencias con laboratorios virtuales gratuitos y simulaciones del proyecto PhET Interactive Simulations de la Universidad de Colorado Boulder (<https://phet.colorado.edu/es>). En esta especialización, exploraste estrategias de aprendizaje activo que puedes incorporar en tu salón de clases, ya sea en formato virtual o en presencial. También aprendiste cómo evaluar la efectividad de una experiencia de aprendizaje implementando un plan de clase basado en simulaciones en una de tus clases. ¡Felicidades! Esta especialización certifica 45 horas de trabajo, completando 3 cursos.



LEARNING WITHOUT LIMITS • COURSERA • CERTIFICATE OF SPECIALIZATION

3 CURSOS

Introducción a las Simulaciones PhET para la Educación STEM

Diseño de Actividades con PhET para la Educación STEM

Implementación de Actividades PhET para la Educación STEM

Verifica este certificado en:
<https://coursera.org/verify/specialization/U7LH45NSQAAW>

The online specialization named in this certificate may draw on material from courses taught on campus but the included courses are not equivalent to on-campus courses. Participation in this online specialization does not constitute enrollment at this university. This certificate does not confer a University grade, course credit or degree, and it does not verify the identity of the learner.



La Universidad Internacional de La Rioja en México

Otorga el presente Diploma a:

José Guillermo Martorell Salazar

con número de identificación 10725822

por haber completado exitosamente el Diplomado en

Fundamentos de la Comunidad Educativa Digital

Realizado del 25 de octubre de 2021 al 6 de marzo de 2022, con una duración de 216 horas

Ciudad de México, 26 de abril de 2022



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Francisco David Mejía Rodríguez'.

Mtro. Francisco David Mejía Rodríguez
Rector



La Universidad Internacional de La Rioja en México

Certifica que

José Guillermo Martorell Salazar

ha superado los estudios correspondientes a:

Diplomado en Soft Skills y Habilidades Directivas

Realizado del 16 de junio de 2021 al 28 de diciembre de 2021, con una duración de 100 horas

Ciudad de México, 8 de febrero de 2022



NR: 202202/01576

Mtro. Francisco David Mejía Rodríguez
Rector



Certificado

MES DE FINALIZACIÓN DEL CURSO JUNIO 2021

CERTIFICAMOS QUE

JOSÉ GUILLERMO MARTORELL SALAZAR

EN EL MARCO DE LA BECA MAESTRO KHAN ACADEMY 2021
HA CONCLUIDO LA FORMACIÓN INICIAL

“Khan para maestros”

ACUMULANDO UN TOTAL DE 30 HORAS.

Catherine Wang
Catherine Wang
Vice-Presidente, Khan Academy

9/06/2021

Fecha





ANTONIO
RUIZ
DE MONTOYA
UNIVERSIDAD JESUITA

ESCUELA DE
POSGRADO

DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN

LA UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA, CONSIDERANDO QUE:

JOSE GUILLERMO MARTORELL SALAZAR

HA CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LAS
DISPOSICIONES LEGALES VIGENTES, OTORGA A SU FAVOR EL

**DIPLOMA EN EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)**

DADO Y FIRMADO EN LIMA.....4..... DEfebrero..... DE2020.....



VICERRECTOR ACADÉMICO
Isabel Berganza Setién



DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO (e)
Franklin Martín Cornejo Urbina



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 (Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
 Facultad de Educación
PROGRAMA DE FORMACIÓN CONTINUA



Certificado

Otorgado a: **MARTORELL SALAZAR, JOSÉ GUILLERMO**

Por haber aprobado el curso-taller: **"Herramientas TIC para desarrollar competencias matemáticas conforme al Currículo Nacional EBR"**, nivel Secundaria, realizado del 28 de enero al 01 de febrero de 2019, con una duración de 130 horas pedagógicas; realizado dentro del Programa de Capacitación Docente para la Excelencia Académica (Presencial) Verano 2019 actividad autorizada con Resolución Rectoral N°00108-R-17.

- TEMARIO**
- Integración de las TIC en la EBR, análisis de la importancia dentro de la educación.
 - Herramientas tecnológicas, identificación de herramientas y su uso planificado dentro de las sesiones de clase.
 - Aprendizaje móvil, reconocimiento de los principales aplicativos para motivar el aprendizaje de la matemática.

Lima, 01 de febrero de 2019.



[Firma]
Dra. María Maritza Retamozo Zegarra
 Directora (e) del CERSEU



[Firma]
Dra. Luz Marina Acevedo Tovar
 Decana



REPÚBLICA DEL PERÚ
UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
A NOMBRE DE LA NACIÓN

El Consejo Universitario ha otorgado a

JOSE GUILLERMO MARTORELL SALAZAR

El Grado Académico de

Maestro en Gestión e Innovación Educativa

Quien ha cumplido con los requisitos exigidos por las disposiciones legales y vigentes,
habiendo optado el grado el día **27** de **Julio** de 20 **18**.

Se expide el presente Diploma para que se le reconozca como tal.

Dado y firmado en la ciudad de Lima el día **31** de **Julio** de 20 **18**.



Carla María Bio
Carla María Bio Gaidoffi
Secretaría General



César Antonio
César Antonio Bugardía Romero
Rector (e.)



Juan Carlos
Juan Carlos Peralta Vera
Director (e.)