

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA



**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL ÁREA DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA (FÍSICA), A TRAVÉS DE LABORATORIO Y SIMULACIÓN
EN EL SOFTWARE PhET EN ESTUDIANTES DEL 5° GRADO DE
SECUNDARIA- I. E. EUSEBIO CORAZAO DE LAMAY, 2019**

TESIS PRESENTADO POR:

Bach. ELISBAN CRUZ LOAIZA

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE FÍSICO

ASESORA: Mgt. GIOVANNA GUZMÁN CÁCERES

CUSCO-PERÚ

2020

Dedicatoria

*Dedico a Amy Gabriela, mi hija
que en estos días llegó al seno
de mi hogar para alegrar
nuestras vidas, y para la
alabanza de Dios que hizo los
cielos y la Tierra.*

Agradecimientos

Agradecer a Dios por permitirme estar en esta tierra para contribuir en el desarrollo de mis prójimos. A mi esposa Elizabeth por su apoyo continuo en el desarrollo de este trabajo. A mis padres Juan y Juana por guiarme por las sendas de la vida bajo los preceptos de Dios y llegar a esta etapa de mi vida. A la Mgt. Giovanna, por ser mi guía en este trabajo desarrollado.

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN	XI
INTRODUCCIÓN	XII
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1 <i>Problema general</i>	14
1.2.2 <i>Problemas específicos</i>	15
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.3.1 <i>Justificación por valor teórico</i>	15
1.3.2 <i>Justificación por utilidad metodológica</i>	15
1.3.3 <i>Justificación por implicancias prácticas</i>	16
1.3.4 <i>Justificación por relevancia social</i>	16
1.3.5 <i>Justificación por conveniencia</i>	16
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.4.1 <i>Objetivo general</i>	16
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i>	17
1.5 DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO	17
1.5.1 <i>Delimitación Espacial</i>	17
1.5.2 <i>Delimitación Temporal</i>	17
2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	18

2.1	ANTECEDENTES EMPÍRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1	<i>Antecedentes internacionales</i>	18
2.1.2	<i>Antecedentes nacionales</i>	19
2.1.3	<i>Antecedentes locales</i>	22
2.2	BASES TEÓRICAS.....	24
2.2.1	<i>Aprendizaje</i>	25
2.2.2	<i>Laboratorio</i>	28
2.2.3	<i>Laboratorio de Física</i>	28
2.2.4	<i>Simulaciones</i>	29
2.2.5	<i>PhET</i>	30
2.2.6	<i>Licencias</i>	30
2.2.7	<i>Área de Ciencia y Tecnología</i>	32
2.2.8	<i>Evaluación</i>	35
2.2.9	<i>Instrumentos de evaluación por observación</i>	36
2.3	BASES TEÓRICAS DE LA FÍSICA.....	40
2.3.1	<i>Primera ley de Newton de movimiento</i>	40
2.3.2	<i>1ªcondición de equilibrio</i>	40
2.3.3	<i>Segunda ley de Newton</i>	41
2.3.4	<i>Interacciones y tipos de fuerzas</i>	41
2.3.5	<i>Fuerza: dimensiones y unidades</i>	43
2.3.6	<i>Fricción estática</i>	43
2.3.7	<i>Momento de una fuerza</i>	44
2.3.8	<i>El torque como vector</i>	45
2.4	MARCO CONCEPTUAL (PALABRAS CLAVE)	45

3	HIPÓTESIS Y VARIABLES	48
3.1	HIPÓTESIS	48
3.1.1	<i>Hipótesis general</i>	48
3.1.2	<i>Hipótesis específicas</i>	48
3.2	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES	48
3.2.1	<i>Variable Independiente</i>	48
3.2.2	<i>Variable Dependiente</i>	49
3.2.3	<i>Operacionalización de variables</i>	50
4	MARCO METODOLÓGICO	51
4.1	ÁMBITO DE ESTUDIO: LOCALIZACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA.....	51
4.2	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	52
4.3	UNIDAD DE ANÁLISIS	53
4.4	POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	53
4.5	TAMAÑO DE MUESTRA	53
4.6	TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE MUESTRA.....	53
4.7	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	54
4.8	TÉCNICAS DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	55
4.9	TÉCNICAS PARA DEMOSTRAR LA VERDAD O FALSEDAD DE LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS.....	55
4.10	LIMITACIONES.....	56
5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
5.1	PROCESAMIENTO, ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	57
5.1.1	<i>Procesamiento y análisis</i>	57
5.2	INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	70

5.2.1	<i>Interpretación de resultados</i>	70
5.2.2	<i>Discusión de resultados</i>	75
5.3	PRUEBAS DE HIPÓTESIS	77
	CONCLUSIONES	79
	RECOMENDACIONES	80
	BIBLIOGRAFÍA	81
	ANEXOS	84
	ANEXO A	84
	MATRIZ DE CONSISTENCIA	84
	ANEXO B	86
	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN: GUÍAS DE LABORATORIO	86
	ANEXO C	114
	FOTOGRAFÍAS DE LOS EXPERIMENTOS Y SIMULACIONES	114

Índice de tablas

Tabla 1 Escala de logros	37
Tabla 2 Rúbrica de evaluación de la competencia: indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos.....	38
Tabla 3 Notas de la evaluación de laboratorio de equilibrio traslacional.	58
Tabla 4 Promedios de las capacidades evaluadas a través laboratorio y simulación del tema; Equilibrio traslacional.....	59
Tabla 5 Notas de laboratorio de momento de fuerzas.....	61
Tabla 6 Promedios de las capacidades evaluadas a través laboratorio y simulación del tema; momento de fuerzas	62
Tabla 7 Notas de laboratorio segunda ley de Newton.	64
Tabla 8 Promedios de las capacidades evaluadas a través laboratorio y simulación del tema; segunda ley de Newton.	65
Tabla 9 Notas de laboratorio de fricción estática.....	67
Tabla 10 Promedios de las capacidades evaluadas a través laboratorio y simulación del tema; fricción estática.....	68
Tabla 11 Promedios de cada capacidad obtenidos tanto a través de laboratorio y a través del simulador software PhET	70
Tabla 12 Promedios de laboratorio y simulación	71
Tabla 13 Logros de aprendizaje según la escala de logros	73
Tabla 14 Estadísticos descriptivos	77

Índice de figuras

Figura 1 Rampa de fuerza y movimiento.....	31
Figura 2 Fuerza en una dimensiónFuerza en una dimensión.....	32
Figura 3 Momento de una fuerza con respecto a O	44
figura 4 Localización de la I. E. Euebio Corazao	51
Figura 5 Promedios de cada capacidad de la competencia; indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos.....	60
figura 6 Comparación de los promedios de cada capacidad evaluados a través laboratorio y simulación PhET.....	63
figura 7 Promedios de las capacidades evaluadas del tema; segunda ley de Newton, a través laboratorio y simulador PhET.....	66
figura 8 Promedios de las capacidades evaluadas a través de laboratorio y simulación en el tema; fricción estática.....	69
Figura 9 Promedios de los laboratorios y de la simulación	72
Figura 10 Logros de aprendizaje de los estudiantes evaluados a través de laboratorio y simulación.	74
Figura 11 Fotografías en los que se puede observar a los estudiantes realizando el experimento de equilibrio traslacional.	114
Figura 12 Los estudiantes realizando el experimento de momento de fuerzas.....	115
Figura 13 Estudiantes realizando el experimento en el laboratorio la segunda ley de Newton..	116
Figura 14 Laboratorio de coeficiente de fricción estática.....	117

Figura 15 Realizando simulación haciendo uso del software PhET: equilibrio traslacional.....	118
Figura 16 Simulación de momento de fuerzas.....	119
Figura 17 Estudiantes realizando la simulación de la segunda ley de Newton	119

RESUMEN

El objetivo de la investigación es, evaluar el aprendizaje significativo del área de ciencia y tecnología (Física), de los estudiantes del 5° grado de secundaria de la I. E. Eusebio Corzaao de Lamay en el año lectivo 2019, a través el uso de laboratorio de Física y el uso del simulador PhET. La investigación es de tipo experimental y de nivel explicativo, el diseño es únicamente con pos prueba y grupo de control. La investigación es experimental, para lo cual se realizó trabajos con los estudiantes del 5° B, organizados en grupos y distribuidos de forma aleatoria, para las sesiones de aprendizaje, se elaboró guías de laboratorio y de simulación, así como la rúbrica para la evaluación respectiva. La investigación condujo a resultados inesperados, puesto que los logros de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología a través de laboratorio y de simulación en el software PhET, no difieren mucho, es decir al aplicar la prueba de hipótesis, el t de Student, la hipótesis nula no se rechaza, llegando a concluir que ambos métodos tanto el uso de laboratorio y el simulador PhET, son efectivos para el logro del aprendizaje de la Física.

EL BACHILLER.

INTRODUCCIÓN

Existen diversas estrategias de aprendizaje pertinentes para el desarrollo de competencias de los estudiantes, por ejemplo: el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje por investigación, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por discusión o debate, entre otros. Son las distintas situaciones significativas a través de los cuales, los estudiantes logran sus aprendizajes.

El aprendizaje de la física, por los estudiantes de educación básica regular tanto en el ámbito urbano, así como en el ámbito rural, presenta serias dificultades, debido a muchos factores, tales como la resistencia de los docentes de abandonar el modelo tradicional, el estado emocional de los estudiantes, y la falta de motivación que se les da en las sesiones de clases.

En este proyecto de investigación, desde el enfoque por competencias se pretenderá evaluar el aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física), las capacidades de la competencia: indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, a través de la estrategia aprendizaje por investigación, con el método del uso de laboratorio de Física y simulación, utilizando el software PhET en los estudiantes del quinto grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay en el año lectivo 2019.

Para dicho efecto se ha dividido la tesis en cinco capítulos que son los siguientes:

CAPÍTULO I: Se desarrolla la situación problemática, la formulación del problema, así como la justificación de la investigación y los objetivos de la investigación.

CAPÍTULO II: En este capítulo, se desarrolla el marco teórico, los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que son las consideraciones para el estudio, también se definen los términos o palabras clave utilizadas.

CAPÍTULO III: en el capítulo tres, se plantea las hipótesis, se identifican las variables e indicadores, así como la Operacionalización de las variables.

CAPÍTULO IV: Se presenta el marco metodológico de la investigación, el ámbito de estudio, el tipo y el nivel de investigación, la unidad de análisis, la población y el tamaño de la muestra. También se desarrollan las técnicas de selección de la muestra, las técnicas de recolección de información, las técnicas de análisis e interpretación de la información y finalmente, las técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas.

CAPÍTULO V: En este capítulo, se presenta el procesamiento, análisis e interpretación, así como la discusión de los resultados. Se plantea las conclusiones, así como las sugerencias y las recomendaciones, finalmente se presenta la bibliografía y los anexos.

Se espera que la investigación contribuya como un aporte estratégico para la labor educativa en el nivel de educación secundaria y que esta sea enriquecida por la práctica docente y a su vez, contribuya a los futuros tesisistas.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

La I. E. Eusebio Corazao de Lamay, cuenta con un aula de laboratorio de física, así como con un aula de innovación tecnológica, sin embargo, la enseñanza y aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología (física), sigue siendo impartida con mayor frecuencia a través de la metodología tradicional, muy pocas veces se emplea prácticas experimentales de laboratorio, tampoco se hace uso del aula de innovación (TIC) en el aprendizaje de la física. A esto se suma que los estudiantes del 5° grado de secundaria, asumen el área de Ciencia y Tecnología (Física), con no muy buen agrado, debido a que esta área de la ciencia, si se echa un vistazo a los textos escolares, cuadernos de trabajo, se percibe como algo complicado, saturado de fórmulas matemáticas con problemas idealizados, que dista mucho del entorno del estudiante.

En ese entender, este proyecto de investigación, se propone, desarrollar el aprendizaje significativo basado en la estrategia basada en el aprendizaje por investigación, realizando experimentos en laboratorio, asimismo haciendo uso de simuladores Software PhET, a fin de que los estudiantes, perciban que la ciencia además de ser una ciencia fáctica, también es divertida y de múltiples aplicaciones en lo cotidiano.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 *Problema general.*

¿Cómo es el aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física), de los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Es posible evaluar, la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través el uso de laboratorio, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019?
2. ¿Es posible evaluar, la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través el uso del simulador Software PhET, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019?

1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Justificación por valor teórico

Los métodos del uso de laboratorio y simulación con el software PhET, son efectivos para el desarrollo de los conocimientos teóricos del área de Ciencia y Tecnología (Física) de los estudiantes de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay.

1.3.2 Justificación por utilidad metodológica

Para poder desarrollar la investigación se está aplicando un enfoque cuantitativo, el cual tiene un esquema y una secuencia de pasos que se podrán aplicar posteriormente a otras investigaciones con características similares a la que se propone desarrollar; esta forma de desarrollar el estudio permitirá establecer una utilidad metodológica a la investigación que se plantea.

1.3.3 *Justificación por implicancias prácticas.*

La estrategia de aprendizaje por investigación, a través del método de laboratorio y simulación a través el software PhET, permitirá en los estudiantes de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, a desarrollar el aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física), de forma entretenida y atractiva.

1.3.4 *Justificación por relevancia social.*

La física como ciencia contribuye en el desarrollo de las sociedades civilizadas, en ese entender, se pretende aportar en el aprendizaje de la física en los estudiantes del 5° B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, a través el método de laboratorio y simulación a través el software PhET.

1.3.5 *Justificación por conveniencia.*

La realización de experimentos físicos a través de la manipulación de instrumentos de laboratorio y a través del manejo del software PhET, permitirá desarrollar el aprendizaje significativo basado en la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física), en los estudiantes del 5° grado de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay

1.4 *Objetivos de la investigación*

1.4.1 *Objetivo general*

Evaluar el aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física), de los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019.

1.4.2 *Objetivos específicos*

1. Evaluar, la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través el uso de laboratorio, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019.
2. Evaluar, la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través el uso del simulador Software PhET, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019

1.5 Delimitación del estudio

1.5.1 *Delimitación Espacial*

La investigación se realizó en la I. E. Eusebio Corazao del distrito de Lamay, provincia de Calca departamento de Cusco.

1.5.2 *Delimitación Temporal*

La adquisición de datos se realizó en la I. E. Eusebio Corazao de Lamay en el año lectivo 2019, entre los meses octubre a diciembre, que corresponde al tercer trimestre.

2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes empíricos de la investigación

2.1.1 *Antecedentes internacionales*

Incidencia del uso del laboratorio en el rendimiento escolar de física en los alumnos de primer curso de bachillerato general unificado del colegio menor de la universidad central del ecuador. Quito - Ecuador, 2013

AUTORA: Yadira Tatiana Suárez Folleco

Objetivo General

Analizar la incidencia del Uso del Laboratorio (Movimientos de Trayectoria Bidimensional) en el Rendimiento Escolar de Física en los estudiantes de Primer curso de Bachillerato General Unificado del Colegio Menor de la Universidad Central del Ecuador.

Conclusiones:

Se concluye que el Uso del Laboratorio Experimental si incide en el Rendimiento Escolar en la asignatura de Física en el Bloque N° 3: Movimientos de Trayectoria Bidimensional de los alumnos de los primeros cursos de bachillerato general unificado “C” y “F” del Colegio Menor de la Universidad Central de Quito.

La enseñanza de Física promulga un mejor rendimiento escolar si los conocimientos científicos no sólo son tratados en las clases teóricas sino reforzadas con la actividad experimental. Los laboratorios experimentales en la mayoría arrojaron resultados en la escala con valores superiores a 3; es decir que “algunas veces”, “a menudo” y “siempre” los estudiantes aprovechan los conocimientos cuando se integra a las clases teóricas la actividad en el laboratorio.

Simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de laboratorio de física del primer año de bachillerato del colegio nacional Mariano Benítez Ambato – Ecuador Julio - 2015

Autor: Susana DEL ROCIO ZURITA LÓPEZ

Objetivo General: Integrar simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de Laboratorio de Física del primer año de bachillerato del Colegio Nacional "Mariano Benítez".

Conclusiones: En la investigación se estableció la diferencia reveladora que existe al usar las tecnologías informáticas para el desarrollo de prácticas de laboratorio de Física, sabiendo así que la muestra control difiere significativamente con la muestra experimental. Es decir, que las tecnologías si inciden el desarrollo y la mejora de los estudiantes ya que a través de métodos como programas web en donde se aplica la teoría para convertirlo en una fuente pragmática es considerablemente positivo para que los estudiantes se motiven en el estudio de ciencias exactas como la física.

2.1.2 Antecedentes nacionales

El método de laboratorio para el logro de las competencias del área de ciencia, tecnología y ambiente en los alumnos del 5° grado de educación secundaria de la I.E Marino Meza Rosales – Jacas grande de Huánuco 2018.

Autor: Br. Milton Arce Cayetano

Objetivo: El presente trabajo de investigación tuvo como propósito evaluar si el Método de laboratorio mejora el logro de las competencias del área de C.T.A, en los alumnos del 5° grado de educación secundaria de la I.E Marino Meza Rosales – Jacas Grande de Huánuco 2018.

Conclusiones

1. Se demuestra que la aplicación del método de laboratorio mejora Significativamente ($p=0,013$) el logro de competencias del área de C.T.A en los alumnos del 5° grado de educación secundaria de la I.E Marino Meza Rosales – Jacas Grande de Huánuco 2018, el resultado diferenciado de la post prueba evidencia que el grupo experimental es mayor que el grupo control.
2. La aplicación del método de laboratorio demuestra su efectividad al mejorar Significativamente los niveles de desarrollo de las capacidades de comprensión de información, indagación y experimentación en el área de C.T.A en los alumnos del 5° grado de educación secundaria de la I.E Marino Meza Rosales– Jacas Grande de Huánuco 2018.
3. Al finalizar el estudio se evidencia la existencia de una variación significativa de los resultados con la aplicación del método de laboratorio, con respecto al desarrollo de capacidades en el área de C.T.A del grupo experimental y control de los alumnos del 5° grado de educación secundaria de la I.E Marino Meza Rosales – Jacas Grande de Huánuco 2018.

Las actividades experimentales en el laboratorio y su influencia en el rendimiento escolar del área de CTA (física) en los alumnos del 5° de educación secundaria de la I.E. Padre Abad Leoncio Prado, 2016 Huánuco – Perú 2016

Autor: Bach. Ángel Rubén, TOLENTINO GRACIAN

Objetivo general

Determinar la influencia de las actividades experimentales en el laboratorio frente al rendimiento escolar del área del C.T.A (Física) en los alumnos del 5° de educación secundaria de la Institución Educativa Parroquial “Padre Abad” Leoncio Prado – 2016

Conclusiones

1. La aplicación de las actividades experimentales de laboratorio influyen significativamente el aprendizaje en el rendimiento escolar del estudiante del 5° de educación secundaria de la Institución Educativa Parroquial “Padre Abad”, Leoncio Prado – 2016, en el área de C.T.A. (Física), así como lo demuestra la prueba de hipótesis con la estimación de la correlación de 0,71 hasta 0,89.
2. La aplicación de las actividades experimentales del laboratorio influyen en el desarrollo de la capacidad de indagación y experimentación del área de C.T.A. (Física) en los estudiantes del 5° de educación secundaria de la Institución Educativa Parroquial “Padre Abad”, Leoncio Prado – 2016. Al comparar y analizar los resultados de la diferencia de promedios entre el grupo de control y el grupo experimental; siendo 5,51 puntos luego de aplicar las guías experimentales.

Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje en el curso de física elemental en la competencia de indagación a través método científico para construir conocimiento; en los estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. “Rosa María Checa”, Chiclayo 2018 Lambayeque - Perú 2019

Autor: Lic. Walter Manuel Trujillo Yaipen

Objetivo.

Demostrar la efectividad del “Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje en el curso de Física elemental en la competencia de indagación a través método científico para construir conocimiento; en estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. “Rosa María Checa - 2018”

Conclusiones:

Primera: Después de la aplicación de la prueba de pre test, realizada a las estudiantes de 5to año de secundaria, se observó un alto porcentaje de desaprobados en la prueba realizada, lo cual se requiere una atención inmediata a la metodología de enseñanza.

Segunda: El programa de simuladores virtuales, estuvo dividido en tres fases con un total de doce sesiones, las mismas que se aplicaron dichos programas con la finalidad de mejorar y optimizar el desempeño de las estudiantes.

Tercera: Para el desarrollo de cada sesión; se ha utilizado una metodología activa participativa, lo cual favoreció a que las estudiantes puedan construir su propio conocimiento y reforzar habilidades por medio de los simuladores virtuales.

Cuarta: Los estudiantes reportan tener mayor comodidad en el uso de la aplicación del programa de simuladores virtuales; lo que demuestra tener una aceptación a los jóvenes.

Quinto: Se comparó los resultados alcanzados del Pre y Post – Test, determinando la efectividad del programa Simuladores virtuales como lo plasmamos anteriormente, se ha logrado los objetivos planteado en un inicio de la investigación

2.1.3 Antecedentes locales

Actividades experimentales y aprendizaje en el área de ciencia y tecnología y ambiente en la institución educativa mixta n° 50180 “José Carlos Mariátegui” de Cuyo grande-Pisac-Calca-2019.

Autor: Bach. Quispe Quispe, Eloyne

La presente investigación estudia la influencia de las actividades experimentales sobre el aprendizaje en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente en la I.E. Mx: N° 50180 “José Carlos Mariátegui” de Cuyo Grande – Pisac – Calca. En la actualidad existe una demanda en el desarrollo de actividades experimentales (laboratorio), en el área de ciencia tecnología y

ambiente a nivel nacional, esto ayuda a contribuir al desarrollo científico de los estudiantes en las instituciones educativas, con la finalidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes. (Quispe Quispe, 2019)

TIC y el desarrollo de la competencia “explica el mundo físico basado en conocimientos científicos” en el área de ciencia tecnología y ambiente en la institución educativa José María Arguedas Altamirano de Accha – Paruro-2018

Autor: Br. Vengolea Arias María del Pilar Casandra.

Esta investigación tiene el fin de dar a conocer como las TIC utilizadas como recurso educativo en el desarrollo de las sesiones de clase con en el tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa José María Arguedas Altamirano de Accha influyen en el logro de la competencia explica el mundo físico basado en conocimientos científicos. (Vengolea Arias, 2018)

Br. Vera Latorre Anthony Oscar

2.2 Bases teóricas

El Currículo Nacional de la Educación Básica está estructurado con base en cuatro definiciones curriculares clave que permiten concretar en la práctica educativa las intenciones que se expresan en el Perfil de egreso. Estas definiciones son: competencias, capacidades, estándares de aprendizaje y desempeño. A continuación, se presenta cada una de ellas:

Competencias

La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético.

Capacidades

Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas.

Estándares de aprendizaje

Son descripciones del desarrollo de la competencia en niveles de creciente complejidad, desde el inicio hasta el fin de la Educación Básica, de acuerdo a la secuencia que sigue la mayoría de estudiantes que progresan en una competencia determinada. Estas descripciones son holísticas porque hacen referencia de manera articulada a las capacidades que se ponen en acción al resolver o enfrentar situaciones auténticas.

Desempeños

Son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje). Son observables en una diversidad de situaciones o contextos. No tienen carácter exhaustivo, más bien ilustran actuaciones que los

estudiantes demuestran cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel. (CNEB, 2016).

2.2.1 Aprendizaje

El aprendizaje es un cambio o transformación perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de una manera diferente, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia. (Schunk, 2012)

Uno de los criterios consiste en que el aprendizaje implica un cambio en la conducta o en la capacidad de conducirse. La gente aprende cuando adquiere la capacidad para hacer algo de manera diferente. Al mismo tiempo, debemos recordar que el aprendizaje es inferencial. No observamos el aprendizaje de manera directa, sino a través de sus productos o resultados.

Un segundo criterio consiste en que el aprendizaje perdura a lo largo del tiempo. Esto excluye los cambios temporales en la conducta (por ejemplo, el habla mal articulada) provocados por factores como las drogas, el alcohol y la fatiga. Este tipo de cambios son temporales porque se revierten al eliminar el factor que los causa. Sin embargo, existe la probabilidad de que el aprendizaje no sea permanente debido al olvido.

Un tercer criterio es que el aprendizaje ocurre por medio de la experiencia (la que se adquiere, por ejemplo, practicando u observando a los demás), lo cual excluye los cambios en la conducta determinados principalmente por la herencia, como los cambios que presentan los niños en el proceso de maduración. Sin embargo, la diferencia entre la maduración y el aprendizaje no siempre es muy clara. (Schunk, 2012)

Aprendizaje significativo

El aprendizaje, es significativo cuando el estudiante le encuentra sentido a las actividades que realiza, es decir, las actividades que el docente propone en la sesión de clases, motiva, emociona

al estudiante, de tal forma que, por iniciativa propia, el estudiante continúa con el aprendizaje; David Paul Ausubel (1918- 2008), psicólogo de la educación estadounidense, nacido en Nueva York, hijo de un matrimonio judío de inmigrantes de Europa Central. Graduado en la Universidad de su ciudad natal, es el creador de la teoría del aprendizaje significativo, uno de los conceptos básicos en el moderno constructivismo. Dicha teoría responde a una concepción cognitiva del aprendizaje, según la cual éste tiene lugar cuando las personas interactúan con su entorno tratando de dar sentido al mundo que perciben. (<http://miltonaqp.blogspot.com>, 2013).

Si la tarea de aprendizaje puede relacionarse de modo no arbitrario, sustantivo (no al pie de la letra), con lo que el alumno ya sabe y si este adopta la actitud hacia el tipo de aprendizaje correspondiente para hacerlo así; se produce el aprendizaje significativo. (<http://miltonaqp.blogspot.com>, 2013)

Según las rutas del aprendizaje, se plantean situaciones de aprendizaje partiendo del contexto, las necesidades, intereses o retos del estudiante de Secundaria. De esta manera, se asegura que la situación resulte significativa y a la vez desafiante. (Educación, 2015).

Condiciones para producirse el aprendizaje significativo

Para que se produzca el aprendizaje significativo han de cumplirse una serie de condiciones:

- El material que se trata de enseñar debe ser útil y tener significado lógico, sus elementos tienen que estar organizados
- El que aprende debe estar predispuesto al aprendizaje o mostrar una actitud positiva, ya que si se limita a repetir, por muy bien organizado que esté el material, no se producirá un aprendizaje significativo.
- La estructura cognitiva del alumno ha de tener “ideas inclusoras” que puedan ser relacionadas con el material de aprender, de modo que confieran significado lógico a ideas nuevas y puedan

afianzarlas. Esta es una de las razones principales del uso de los organizadores. (<http://miltonaqp.blogspot.com>, 2013).

Estrategias de aprendizaje

Estrategias generales para desarrollar las competencias

Conjunto de decisiones conscientes e intencionadas para lograr algún objetivo. En general se considera que las estrategias didácticas son un conjunto de pasos, tareas, situaciones, actividades o experiencias que el docente pone en práctica de forma sistemática con el propósito de lograr determinados objetivos de aprendizaje; en el caso de un enfoque por competencias se trataría de facilitar el desarrollo de una competencia o una capacidad. (MINEDU, Rutas del Aprendizaje. Ciencia y Tecnología, 2015).

Estrategia: Aprendizaje por investigación

La investigación como estrategia pedagógica busca que el alumno aprenda a indagar en ámbitos que representan problemas; así como a responder interrogantes basándose en hechos o evidencias. Esta estrategia prepara a los estudiantes para afrontar retos de la vida cotidiana, pues a diario enfrentan problemas cuya solución no se da espontáneamente, sino es el resultado de su esfuerzo, búsqueda, reflexión e imaginación, de su habilidad para utilizar todo lo que saben y toda la información que sepan encontrar. (MINEDU, Rutas del Aprendizaje. Ciencia y Tecnología, 2015).

Modalidades y métodos de aprendizaje

Uno de los aspectos más relevantes a la hora de establecer la metodología sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje es la selección de las distintas modalidades y métodos de enseñanza que se van a utilizar para que los estudiantes adquieran los aprendizajes requeridos.

En cuanto a la estrategia metodológica a seguir por parte del profesorado, dependerá del método docente. El método docente es, el “conjunto de decisiones sobre los procedimientos a

emprender y sobre los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa”. Por lo tanto, el método se concreta en una variedad de modos, formas, procedimientos, estrategias, técnicas, actividades y tareas de enseñanza y aprendizaje. (GCN, 2016)

2.2.2 Laboratorio

Un laboratorio es un lugar físico que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumentos y elementos de medida o equipo, en orden a satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones diversas, según el ámbito al cual pertenezca el laboratorio en cuestión claro está. También es muy común que las escuelas, universidades o cualquier otro reducto académico cuenten con un laboratorio en el cual se dictarán clases prácticas u otros trabajos relacionados exclusivamente con un fin educativo. (Ucha, 2012). Se designa a través del concepto material de laboratorio a todo aquel material que es plausible de ser empleado en un laboratorio para realizar las típicas actividades que en este tipo de lugares se llevan a cabo, como ser: investigaciones, experimentos, estudios especiales sobre animales, partículas u otros. (Ucha, 2012).

2.2.3 Laboratorio de Física

El laboratorio ha sido siempre una característica distintiva de la enseñanza de las ciencias experimentales y, en particular, el laboratorio de física desempeña un papel importante en la formación de científicos e ingenieros en todas las universidades.

Aunque es indudable que toda mejora en los laboratorios de física facilitaría al estudiante la comprensión de los aspectos tanto teóricos como aplicados de la ciencia, los esfuerzos de

mejora que actualmente dedican las universidades siguen siendo insuficientes, especialmente si consideramos lo insatisfactorios que son, casi siempre, los logros de la enseñanza de los laboratorios de física, y de lo costosos, en equipos y profesores, que resultan los laboratorios para las instituciones. (Sebastia, 2007)

2.2.4 Simulaciones.

Las simulaciones representan situaciones reales o imaginarias que no se pueden llevar a cabo en el entorno de aprendizaje. Algunos ejemplos son los programas que simulan el vuelo de una aeronave, expediciones bajo el agua y la vida en una ciudad ficticia. Los estudiantes pueden construir mejores redes de memoria cuando cuentan con referentes tangibles durante el aprendizaje.

Al ser ambientes que se basan en computadoras, las simulaciones son adecuadas para el aprendizaje por descubrimiento e indagación. En una revisión de los estudios que utilizan simulaciones por computadora en el aprendizaje por descubrimiento, Jong y Van Joolingen (1998) concluyeron que las simulaciones fueron más eficaces que la educación tradicional para fomentar un procesamiento cognoscitivo “profundo” (intuitivo) en los alumnos. Las simulaciones también pueden servir para desarrollar las habilidades de solución de problemas. De manera similar a los resultados de la EBC, Moreno y Mayer (2004) encontraron que los mensajes personalizados enviados por un agente en pantalla durante las simulaciones mejoraba más la retención y la solución de problemas que los mensajes no personalizados. Woodward, Carnine y Gestern (1988) encontraron que, en comparación con la enseñanza tradicional, el hecho de añadir simulaciones por computadora a la enseñanza estructurada mejoraba la solución de problemas de estudiantes de preparatoria de educación especial. Sin embargo, los autores señalaron que los mecanismos que producían estos resultados no eran muy claros, y que

quizás los resultados no se generalicen a simulaciones por computadora que no incluyan el uso de otras estrategias. (Schunk, 2012)

2.2.5 PhET

El proyecto de Simulaciones Interactivas PhET de la University of Colorado Boulder crea simulaciones interactivas de matemática y ciencias de libre uso. Los simuladores de PhET están basados en una amplia investigación educativa y motiva a los estudiantes a través de un entorno intuitivo similar al juego. PhET ofrece simulaciones divertidas, gratuitas e interactivas de ciencias y matemáticas que se basan en la investigación. (https://phet.colorado.edu/es_PE/, 2002).

2.2.6 Licencias

Todas las simulaciones disponibles en <http://phet.colorado.edu> son recursos educativos abiertos disponibles bajo la licencia Creative Commons Attribution License (CC-BY).

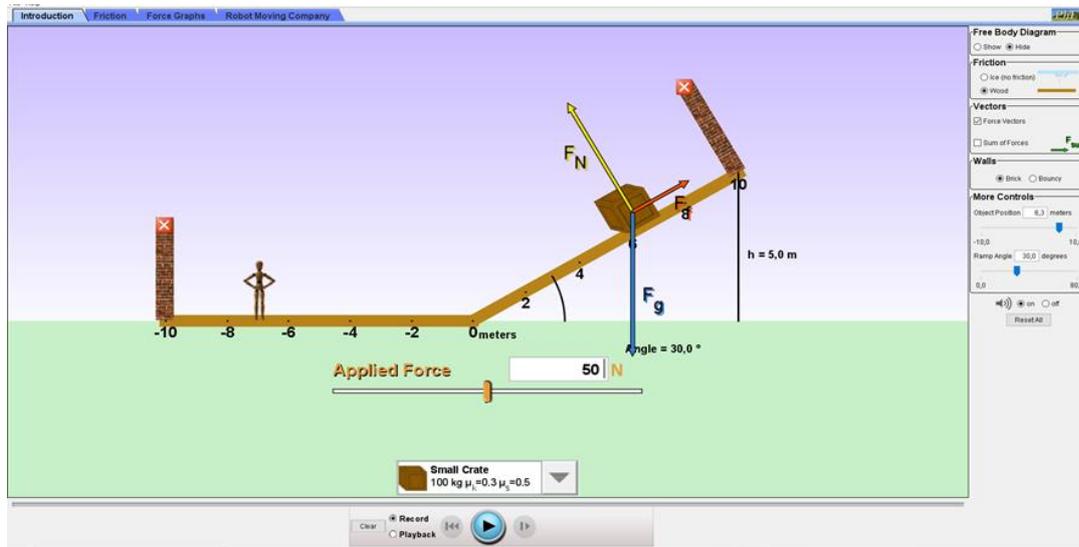
Se concede permiso para utilizar libremente, compartir o redistribuir los sims de PhET bajo la licencia CC-BY.

La siguiente atribución es requerida:

- PhET Interactive Simulations
- University of Colorado Boulder

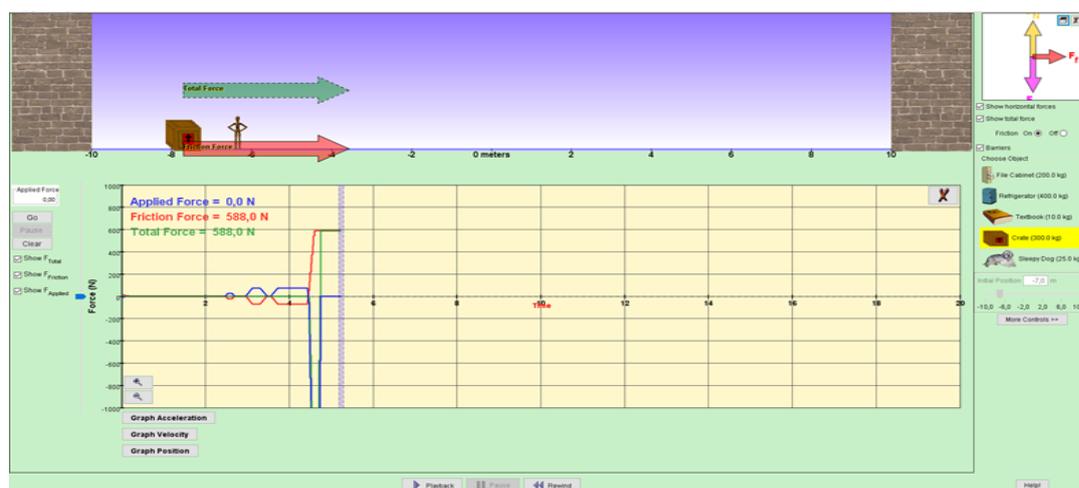
(https://phet.colorado.edu/es_PE/, 2002)

Figura 1 Rampa de fuerza y movimiento



Fuente: (https://phet.colorado.edu/es_PE/, 2002)

Figura 2 Fuerza en una dimensión Fuerza en una dimensión.



Fuente: (https://phet.colorado.edu/es_PE/, 2002)

2.2.7 Área de Ciencia y Tecnología

La ciencia y la tecnología están presentes en diversos contextos de la actividad humana, ocupando un lugar importante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de nuestras sociedades, que han ido transformando nuestras concepciones sobre el universo y nuestras formas de vida. Este contexto exige ciudadanos que sean capaces de cuestionarse, buscar información confiable, sistematizarla, analizarla, explicarla y tomar decisiones fundamentadas en conocimientos científicos, considerando las implicancias sociales y ambientales. Así también, ciudadanos que usen el conocimiento científico para aprender constantemente y tener una forma de comprender los fenómenos que acontecen a su alrededor. (MINEDU, Programa Curricular de Educación Secundaria, 2016).

Competencias del área de Ciencia y Tecnología

Las competencias del área de Ciencia y tecnología, contempladas en el CNEB, para el logro del Perfil de egreso de los estudiantes de la Educación Básica se favorecen por el desarrollo de diversas competencias. A través del enfoque de indagación y alfabetización científica y

tecnológica, el área de Ciencia y Tecnología promueve y facilita que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

1. Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.
2. Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.
3. Indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos. (MINEDU, Programa Curricular de Educación Secundaria, 2016).

Competencia indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos

El estudiante es capaz de construir su conocimiento acerca del funcionamiento y estructura del mundo natural y artificial que lo rodea, a través de procedimientos propios de la ciencia, reflexionando acerca de lo que sabe y de cómo ha llegado a saberlo poniendo en juego actitudes como la curiosidad, asombro, escepticismo, entre otras. (CNEB, 2016).

Capacidades de la competencia indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos

El ejercicio de esta competencia por parte del estudiante implica la combinación de las capacidades siguientes:

- **Problematiza situaciones para hacer indagación:** plantea preguntas sobre hechos y fenómenos naturales, interpretar situaciones y formular hipótesis.
- **Diseña estrategias para hacer indagación:** proponer actividades que permitan construir un procedimiento, seleccionar materiales, instrumentos e información para comprobar o refutar las hipótesis.

- **Genera y registra datos o información:** obtener, organizar y registrar datos fiables en función de las variables, utilizando instrumentos y diversas técnicas que permitan comprobar o refutar las hipótesis.
- **Analiza datos e información:** interpretar los datos obtenidos en la indagación, contrastarlos con las hipótesis e información relacionada al problema para elaborar conclusiones que comprueban o refutan las hipótesis.
- **Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación:** identificar y dar a conocer las dificultades técnicas y los conocimientos logrados para cuestionar el grado de satisfacción que la respuesta da a la pregunta de indagación. (CNEB, 2016).

Desempeños quinto grado de secundaria

Cuando el estudiante “Indaga a través métodos científicos para construir conocimientos” y logra el nivel esperado del ciclo VII realiza desempeños como los siguientes:

- Formula un problema, al delimitarlo a través de preguntas sobre el objeto, hecho o fenómeno donde observará el comportamiento de las variables, plantea hipótesis alternativas y argumenta a favor o en contra de ellas, respaldándose en información científica, en las que establece relaciones de causalidad entre las variables que serán investigadas.
- Propone y discute alternativas de diseños de procesos y estrategias, fundamentadas en conocimientos científicos y fuentes fiables, para observar, manipular y medir las variables con exactitud y precisión y propone estrategias para evaluar la relación entre las variables expresadas en la hipótesis. Considera medidas de seguridad personal y del espacio de trabajo y establece el cronograma de su indagación.
- Obtiene, organiza y representa de diversas formas datos cualitativos/cuantitativos fiables a partir de la manipulación y observación sistemática de las variables dependientes e independientes y el control de las intervinientes, hace mediciones

repetidas de las variables que le permite evidenciar relaciones de causalidad o correlación y ajustes en la técnica para asegurar la precisión de los datos. Considera las medidas de seguridad personal y del lugar de trabajo.

- Interpreta relaciones entre las variables a partir de los datos obtenidos y de la interpretación de las medidas de tendencia central, dispersión, el error y la confiabilidad de dichos datos. Predice el comportamiento de las variables a partir de sus observaciones, la extrapolación de los datos y elabora conclusiones comparándolas con las de teorías científicas.
- Explica el fundamento, procedimiento, producto de la indagación y sustenta sus conclusiones utilizando conocimiento científico, destacando el grado en que los resultados satisfacen la pregunta de indagación y la posibilidad de aplicarlas a otros contextos. Explica la fiabilidad de los métodos y las interpretaciones de los resultados de su indagación, las causas de posibles errores en los resultados y propone mejoras a realizar. (MINEDU, Programa Curricular de Educación Secundaria, 2016).

2.2.8 Evaluación

En las tendencias pedagógicas contemporáneas, la idea de evaluación ha evolucionado significativamente. Ha pasado de comprenderse como una práctica centrada en la enseñanza, que calificaba lo correcto y lo incorrecto, y que se situaba únicamente al final del proceso, a ser entendida como una práctica centrada en el aprendizaje del estudiante, que lo retroalimenta oportunamente con respecto a sus progresos durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el Currículo Nacional de la Educación Básica se plantea para la evaluación de los aprendizajes el enfoque formativo. Desde este enfoque, la evaluación es un proceso sistemático en el que se recoge y valora información relevante acerca del nivel de desarrollo de las

competencias en cada estudiante, con el fin de contribuir oportunamente a mejorar su aprendizaje. (CNEB, 2016).

Una evaluación formativa enfocada en competencias busca, en diversos tramos del proceso:

- Valorar el desempeño de los estudiantes al resolver situaciones o problemas que signifiquen retos genuinos para ellos y que les permitan poner en juego, integrar y combinar diversas capacidades.
- Identificar el nivel actual en el que se encuentran los estudiantes respecto de las competencias con el fin de ayudarlos a avanzar hacia niveles más altos.
- Crear oportunidades continuas para que el estudiante demuestre hasta dónde es capaz de combinar de manera pertinente las diversas capacidades que integran una competencia, antes que verificar la adquisición aislada de contenidos o habilidades o distinguir entre los que aprueban y no aprueban.

2.2.9 Instrumentos de evaluación por observación.

La técnica de observación permite evaluar aspectos como el afectivo y el psicomotor, los cuales difícilmente se evaluarían con otro tipo de técnica, aquí identifica los recursos del alumno y cómo los utiliza, reconoce también en algunos casos, el origen de sus desaciertos y aciertos. (Rodríguez, 2010)

La rúbrica como instrumento de evaluación

Una rúbrica es un conjunto coherente de criterios y descripciones de niveles de logro para cada uno de los criterios.

El nivel de desempeño se asocia a una escala

El grado de desempeño demostrado por el estudiante debe asociarse a una escala, que describe de manera general en términos cualitativos y cuantitativos el logro alcanzado. Se espera que

esta valoración sea producto de un análisis reflexivo de la información recogida, y no solo obedecer a un promedio de notas. Este proceso requerirá seleccionar las evidencias más relevantes del proceso de aprendizaje de cada estudiante permitiendo arribar a juicios globales del desempeño. (carpetapedagogica.com, s.f.)

Tabla 1 Escala de logros

	Destacado	20 - 18	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
Educación	Previsto	17 - 14	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado
secundaria			
numérica y	Proceso	13 - 11	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
descriptiva			
	Inicio	10 - 00	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de estos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

Fuente: (carpetapedagogica.com, s.f.)

Tabla 2 Rúbrica de evaluación de la competencia: indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	CALIFICACIÓN			
			Destacado (18-20)	Previsto (14-17)	Proceso (11-13)	Inicio (0-10)
INDAGA A TRAVÉS MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS	Problematiza situaciones para hacer indagación	Formula un problema, al delimitarlo a través de preguntas sobre el objeto, hecho o fenómeno donde observará el comportamiento de las variables, plantea hipótesis alternativas y argumenta a favor o en contra de ellas, respaldándose en información científica, en las que establece relaciones de causalidad entre las variables que serán investigadas.	Formula una pregunta e hipótesis de indagación, en la que se identifica leyes y principios científicos, variables intervinientes y la relación entre las variables independiente- dependiente.	Formula una pregunta e hipótesis de indagación, en la que se identifica leyes y principios científicos y la relación entre las variables independiente- dependiente.	Formula con acompañamiento, una pregunta de indagación en la que se identifica la relación entre las variables independiente- dependiente.	La pregunta formulada no evidencia la relación entre las variables independiente- dependiente.
		Propone y discute alternativas de diseños de procesos y estrategias, fundamentadas en conocimientos científicos y fuentes fiables, para observar, manipular y medir las variables con exactitud y precisión y propone estrategias para evaluar la relación entre las variables expresadas en la hipótesis. Considera medidas de seguridad personal y del espacio de trabajo y establece el cronograma de su indagación.	Elabora y explica un protocolo que permita controlar la variable independiente, medir la dependiente y mantener constantes las intervinientes y las expresa usando términos científicos y matemáticos.	Elabora y explica un protocolo que permita controlar la variable independiente, medir la dependiente y mantener constantes las intervinientes	Elabora y describe un protocolo para controlar la variable independiente para medir la dependiente y mantener constantes las intervinientes, con cierto acompañamiento.	Elabora un protocolo para controlar la variable independiente, medir la dependiente, sólo si cuenta con acompañamiento.
	Diseña estrategias para hacer indagación	Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión para recolectar datos en función de las variables de indagación y elige unidades de medida considerando el margen de error que puede darse en la medición de variables	Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión y unidades de medida para recolectar datos en función de las variables de indagación.	Señala herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión para recolectar datos en función de las variables de indagación, con cierto acompañamiento.	Señala herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión y unidades de medida para recolectar datos en función de las variables de indagación, sólo si cuenta con apoyo.	

	<p>Genera y registra datos o información</p>	<p>Obtiene, organiza y representa de diversas formas datos cualitativos/cuantitativos fiables a partir de la manipulación y observación sistemática de las variables dependientes e independientes y el control de las intervinientes, hace mediciones repetidas de las variables que le permite evidenciar relaciones de causalidad o correlación y ajustes en la técnica para asegurar la precisión de los datos. Considera las medidas de seguridad personal y del lugar de trabajo.</p>	<p>Obtiene, organiza y representa de diversas formas datos cualitativos/cuantitativos fiables a partir de la manipulación y observación sistemática de las variables dependientes e independientes y el control de las intervinientes, hace mediciones repetidas de las variables que le permite evidenciar relaciones de causalidad. Considera las medidas de</p>	<p>Obtiene, organiza y representa datos cualitativos/cuantitativos fiables a partir de la manipulación y observación sistemática de las variables dependientes e independientes, y el control de las intervinientes, hace mediciones repetidas de las variables que le permite evidenciar relaciones de causalidad.</p>	<p>Obtiene, organiza datos cualitativos/cuantitativos fiables a partir de la manipulación de las variables dependientes e independientes, hace mediciones de las variables que le permite evidenciar relaciones de causalidad.</p>	<p>Obtiene, datos cuantitativos no fiables a partir de la manipulación de las variables dependientes e independientes.</p>
	<p>Analiza datos e información</p>	<p>Interpreta relaciones entre las variables a partir de los datos obtenidos y de la interpretación de las medidas de tendencia central, dispersión, el error y la confiabilidad de dichos datos. Predice el comportamiento de las variables a partir de sus observaciones, la extrapolación de los datos y elabora conclusiones comparándolas con las de teorías científicas.</p>	<p>Interpreta relaciones entre las variables a partir de los datos obtenidos. Predice el comportamiento de las variables a partir de sus observaciones, la extrapolación de los datos y elabora conclusiones comparándolas con las de teorías científicas.</p>	<p>Interpreta relaciones entre las variables a partir de los datos obtenidos. Predice el comportamiento de las variables a partir de sus observaciones, elabora conclusiones comparándolas con las de teorías científicas.</p>	<p>Interpreta relaciones entre las variables a partir de los datos obtenidos. Predice el comportamiento de las variables a partir de sus observaciones.</p>	<p>Interpreta relaciones entre las variables a partir de los datos obtenidos. No predice el comportamiento de las variables a partir de sus observaciones.</p>
	<p>Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación</p>	<p>Explica el fundamento, procedimiento, producto de la indagación y sustenta sus conclusiones utilizando conocimiento científico, destacando el grado en que los resultados satisfacen la pregunta de indagación y la posibilidad de aplicarlas a otros contextos. Explica la fiabilidad de los métodos y las interpretaciones de los resultados de su indagación, las causas de posibles errores en los resultados y propone mejoras a realizar.</p>	<p>Explica el fundamento, procedimiento, producto de la indagación y sustenta sus conclusiones destacando el grado en que los resultados satisfacen la pregunta de indagación, utilizando conocimiento científico. Explica la fiabilidad de los métodos y las interpretaciones de los resultados de su indagación, considera las causas de posibles errores en los resultados y propone mejoras a realizar.</p>	<p>Explica el fundamento, procedimiento, producto de la indagación y sustenta sus conclusiones, destacando el grado en que los resultados satisfacen la pregunta de indagación, utilizando conocimiento científico.</p>	<p>Explica el fundamento, procedimiento, producto de la indagación y sustenta sus conclusiones sin utilizar conocimiento científico.</p>	<p>Explica el fundamento, procedimiento, producto de la indagación.</p>

2.3 Bases teóricas de la Física

2.3.1 *Primera ley de Newton de movimiento*

Las leyes del movimiento fue establecido por Isaac Newton, en su tratado titulado *Philosophiae naturalis principia mathematica* -en castellano, Principios matemáticos de la filosofía natural - es la obra maestra de Isaac Newton (1642-1727) en la cual establece las leyes del movimiento. La primera ley de Newton, afirma que todos los cuerpos perseveran en su estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta, salvo que se vean forzados a cambiar ese estado por fuerzas impresas. (Sevilla, 2000)

La palabra clave en esta ley es continúa: un objeto continúa haciendo lo que esté haciendo a menos que sobre él se ejerza una fuerza. Si está en reposo, continúa en un estado de reposo. Esto se demuestra de forma graciosa cuando un mantel se retira habilidosamente de debajo de los platos en una mesa y los platos quedan en su estado inicial de reposo. Se subraya que esta propiedad de los objetos de resistir los cambios en el movimiento se llama inercia.

Si un objeto está en movimiento, continúa moviéndose sin dar la vuelta o cambiar su rapidez. Esto es evidente en las sondas espaciales que se mueven de manera continua en el espacio exterior. Los cambios en el movimiento tienen que imponerse contra la tendencia de un objeto de conservar su estado de movimiento. En ausencia de fuerzas netas, un objeto en movimiento tiende a moverse a lo largo de una línea recta de manera indefinida. (Hewitt, 2016)

2.3.2 *1ª condición de equilibrio*

Cuando la fuerza neta sobre un cuerpo es cero, se dice que dicho cuerpo está en equilibrio mecánico. En notación matemática, la regla del equilibrio es

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \quad (1)$$

El símbolo Σ , representa la “suma vectorial de” y \vec{F} representa las “fuerzas”. (Hewitt, 2016)

2.3.3 Segunda ley de Newton

Isaac Newton en su tratado *Philosophiae naturalis principia mathematica* también estableció la hoy llamada, segunda ley de Newton y relaciona la fuerza y el movimiento. Más aún, considera el hecho que una misma fuerza puede dar lugar a mayores o menores cambios en la velocidad del objeto, dependiendo de su inercia.

Para una partícula de masa constante obtenemos la ya conocida ecuación

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \quad (2)$$

En esta segunda ley encontramos lo que estábamos buscando: una explicación para el cambio (o no cambio) del movimiento de las partículas (Muñoz, 2012).

2.3.4 Interacciones y tipos de fuerzas

El estudio de la materia hecho por la física ha mostrado que las interacciones pueden reducirse a unas cuantas clases, llamadas interacciones fundamentales: La interacción gravitacional, la electromagnética y las interacciones denominadas fuerte y débil.

2.3.4.1 La interacción gravitacional

La interacción gravitacional se presenta entre todos los cuerpos del universo, que se atraen entre sí con fuerzas gravitacionales. Las fuerzas de atracción gravitacional entre cuerpos pequeños, como aquellos con los que se experimenta en un laboratorio de mecánica, son sumamente pequeñas. Las fuerzas de interacción gravitacional son primordiales en el movimiento de sistemas astronómicos, por la gran masa de algunos cuerpos involucrados y porque otros tipos de fuerzas están prácticamente ausentes. (Londoño, 2003)

$$\vec{F} = \frac{Gm_1m_2}{d^2} \quad (3)$$

Donde m_1 es la masa de la partícula 1 m_2 la masa de la partícula 2.

La constante G, llamada la Constante Gravitacional, fue determinada la primera vez por Henri Cavendish en 1771 usando una balanza de torsión, y su valor moderno es:

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{Kg^2} \quad (4)$$

2.3.4.2 La interacción electromagnética

La interacción electromagnética se da entre cuerpos o partículas cargadas eléctricamente, y aquí nos referimos, no a las “partículas” como modelo de la mecánica clásica, sino a las partículas elementales de la física moderna como electrones, protones, en fin, constituyentes de los átomos a nivel microfísico. A diferencia de la interacción gravitacional en la que sólo hay una clase de masa y las fuerzas son siempre atractivas, hay dos clases de cargas eléctricas, positiva y negativa, y las fuerzas pueden ser atractivas o repulsivas. Las dos clases de carga permiten que en muchísimos casos los cuerpos estén balanceados eléctricamente y así globalmente no hay interacción electromagnética neta, lo que ocurre tanto en pequeña escala con cuerpos de la vida cotidiana, como a escala astronómica en la que prima la interacción gravitacional.

2.3.4.3 Las interacciones nucleares

Las interacciones nucleares son responsables de los procesos a nivel del núcleo atómico. La interacción fuerte, vinculada con la cohesión de los núcleos atómicos, es una interacción de enorme intensidad y muy corto alcance. Es fundamental en la física moderna al estudiar la materia a nivel de sus constituyentes últimos. Es responsable, por ejemplo, de la gran producción de energía de las estrellas. Otra interacción, llamada débil, está vinculada con ciertos procesos radiactivos. Al nivel macroscópico de la mecánica newtoniana, las

interacciones nucleares no tienen incidencia directa en el movimiento de los cuerpos. (Londoño, 2003).

2.3.5 Fuerza: dimensiones y unidades

En un sistema de unidades cuyas cantidades o magnitudes físicas fundamentales son longitud, masa y tiempo, las dimensiones de la fuerza, de acuerdo a la segunda ley de Newton son:

$$\text{Dimensión de } F = [F] = M[a] = MLT^{-2}$$

La unidad de fuerza en el Sistema Internacional, SI, es el Newton, abreviado N:

$$1 N = 1 Kg m s^{-2}$$

2.3.6 Fricción estática

Las fuerzas de fricción también pueden actuar cuando no hay movimiento relativo. Si tratamos de deslizar por el piso la caja con libros, tal vez no se mueva porque el piso ejerce una fuerza de fricción igual y opuesta sobre la caja. Ésta se llama fuerza de fricción estática \vec{f}_s .

Para un par de superficies dados, el valor máximo de f_s depende de la fuerza normal. Los experimentos han revelado que, en muchos casos, ese valor máximo, llamado $(f_s)_{\text{máx}}$, es aproximadamente proporcional a n , (n es la fuerza normal); llamamos coeficiente de fricción estática al factor de proporcionalidad μ_s . En una situación específica, la fuerza de fricción estática real puede tener cualquier magnitud entre cero (cuando no hay otra fuerza paralela a la superficie) y un valor máximo dado por $\mu_s n$. En símbolos, (Young, 2009).

$$F_s \leq \mu_s N \quad (5)$$

Esta fuerza F_s puede seguir aumentando gradualmente, lo que se observa en una mayor deformación del resorte, sin que el bloque se mueva, y por tanto la fuerza de fricción estática va también aumentando gradualmente para equilibrar a F_s . Llega un momento, sin embargo, al

continuar aumentando F_s , en el que el bloque comienza a moverse, indicando así que la fuerza de fricción estática llegó a su valor máximo posible. Ese valor máximo es proporcional a la normal a través el coeficiente estático μ_s , que, de nuevo, sólo depende de la naturaleza y estado de las superficies en contacto:

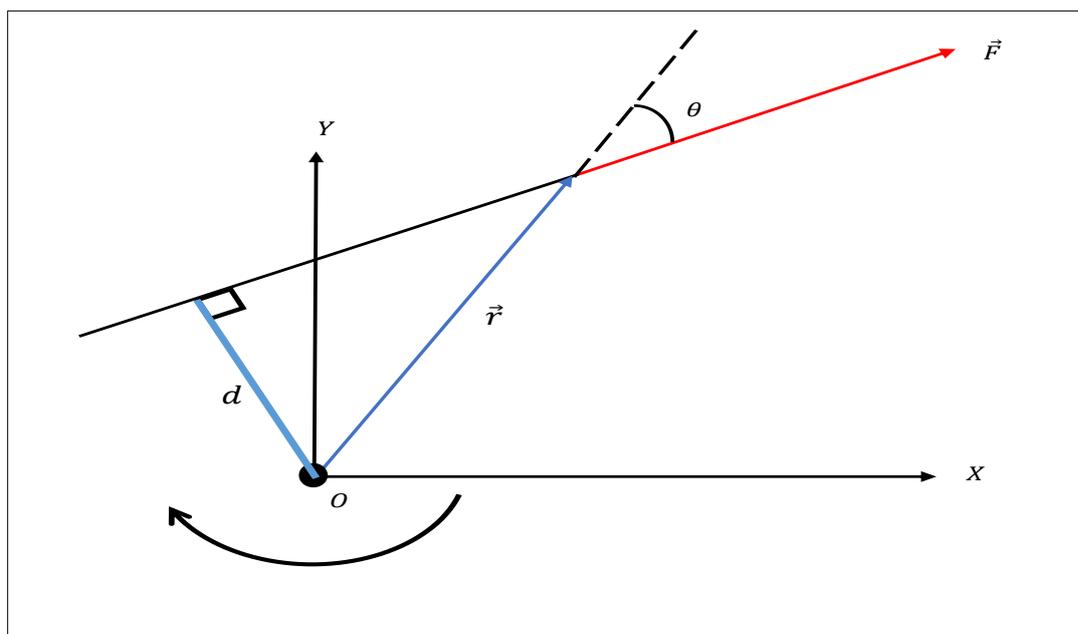
$$F_s = \mu_s N \quad (6)$$

2.3.7 Momento de una fuerza

Momento de torsión (también llamado torque o momento de fuerza) es la contraparte rotacional de la fuerza. Las fuerzas tienden a cambiar el movimiento de las cosas; los momentos de torsión tienden a girar o cambiar el movimiento rotacional de las cosas.

El momento de torsión se define como el producto cruz del brazo de palanca \vec{r} y la fuerza \vec{F} que tiende a producir rotación (Hewitt, 2016):

Figura 3 Momento de una fuerza con respecto a O



Fuente: Elaboración propia

$$\vec{\tau}_0 = \vec{r} \times \vec{F} \quad (7)$$

Usaremos la letra griega τ (tau) para la torca. En general, para una fuerza de magnitud F cuya línea de acción está a una distancia perpendicular l del punto O , la torca es (Young, 2009).

$$\tau = Fl = rF \sin \phi = F_{tan}r \quad (\text{Magnitud del momento de fuerza}) \quad (8)$$

2.3.8 El torque como vector

Ahora generalizamos la definición del torque de la siguiente manera: si una fuerza \vec{F} actúa en un punto que tiene un vector de posición \vec{r} con respecto a un origen O , la torca $\vec{\tau}$ de la fuerza con respecto a O es la cantidad vectorial. (Young, 2009)

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} \quad (9)$$

El torque definido en la ecuación (9) es sólo la magnitud del vector torque $\vec{r} \times \vec{F}$. La dirección de τ es perpendicular tanto a r como a \vec{F} . En particular, si \vec{r} y \vec{F} están en un plano perpendicular al eje de rotación, el vector torque $\vec{r} \times \vec{F}$ tiene la dirección del eje de rotación, y su sentido está dado por la regla de la mano derecha. (Young, 2009)

2.4 Marco conceptual (palabras clave)

Aprendizaje significativo

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. (Ausbel, s.f.)

Laboratorio

Un laboratorio es un lugar físico que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumentos y elementos de medida o equipo, en orden a satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones diversas, según el ámbito al cual pertenezca el laboratorio en cuestión claro está. (Ucha, 2012).

Simulador PhET

El proyecto de Simulaciones Interactivas PhET de la University of Colorado Boulder crea simulaciones interactivas de matemática y ciencias de libre uso. (https://phet.colorado.edu/es_PE/, 2002)

Ciencia y Tecnología

La ciencia y la tecnología están presentes en diversos contextos de la actividad humana, ocupando un lugar importante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de nuestras sociedades, que han ido transformando nuestras concepciones sobre el universo y nuestras formas de vida. (MINEDU, Programa Curricular de Educación Secundaria, 2016).

Evaluación

La evaluación es un proceso permanente de comunicación y reflexión sobre los resultados de los aprendizajes de los estudiantes. Este proceso se considera formativo, integral y continuo, y busca identificar los avances, dificultades y logros de los estudiantes con el fin de brindarles el apoyo pedagógico que necesiten para mejorar. (CNEB, 2016)

Competencias

La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético. (CNEB, 2016)

Capacidades

Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas. (CNEB, 2016)

Desempeños

Son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje). Son observables en una diversidad de situaciones o contextos. No tienen carácter exhaustivo, más bien ilustran actuaciones que los estudiantes demuestran cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel. (CNEB, 2016).

3 Hipótesis y variables

3.1 Hipótesis

3.1.1 *Hipótesis general*

El aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física), de los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019; es más efectivo a través del uso de laboratorio que haciendo uso del simulador PhET.

3.1.2 *Hipótesis específicas*

- 1) El desarrollo de la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través del uso de laboratorio, es efectivo, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019.
- 2) El desarrollo de la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través del uso del simulador Software PhET, es efectivo, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019.

3.2 Identificación de variables e indicadores

3.2.1 *Variable Independiente*

- Uso de laboratorio para realizar experimentos de fenómenos físicos cuyas leyes físicas se desea descubrir o comprobar.
- Uso del software PhET, que consiste en la simulación de fenómenos físicos, para descubrir o comprobar las leyes físicas.

3.2.2 *Variable Dependiente*

- Aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología.

3.2.3 Operacionalización de variables

Aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través de laboratorio y simulación en el software PhET en estudiantes del 5° grado de secundaria- I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019.

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>V. I. Laboratorio</p> <p>Un laboratorio es un lugar físico que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumentos y elementos de medida o equipo, en orden a satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones diversas, según el ámbito al cual pertenezca el laboratorio en cuestión claro está. También es muy común que las escuelas, universidades o cualquier otro reducto académico cuenten con un laboratorio en el cual se dictarán clases prácticas u otros trabajos relacionados exclusivamente con un fin educativo. (Ucha, 2012).</p> <p>V. I. Simulador Software PhET</p> <p>El proyecto de Simulaciones Interactivas PhET de la University of Colorado Boulder crea simulaciones interactivas de matemática y ciencias de libre uso. Los simuladores de PhET están basados en una amplia investigación educativa y engancha a los estudiantes a través de un entorno intuitivo similar al juego. PhET ofrece simulaciones divertidas, gratuitas e interactivas de ciencias y matemáticas que se basan en la investigación. (https://phet.colorado.edu/es_PE/, 2002).</p>	<p>Instrumentos de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano inclinado • Barras de equilibrio • dinamómetro • Software PhET 	<ul style="list-style-type: none"> • Objeto de experiencia • Fenómenos que se intenta descubrir o comprobar a través procedimiento experimental • Simulación de fenómenos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guías de laboratorio • Guías de simulación.
<p>V. D. Aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología</p> <p>David Paul Ausubel (1918-2008), psicólogo de la educación estadounidense, nacido en Nueva York, hijo de un matrimonio judío de inmigrantes de Europa Central. Graduado en la Universidad de su ciudad natal, es el creador de la teoría del aprendizaje significativo, uno de los conceptos básicos en el moderno constructivismo. Dicha teoría responde a una concepción cognitiva del aprendizaje, según la cual éste tiene lugar cuando las personas interactúan con su entorno tratando de dar sentido al mundo que perciben. (http://miltonaqp.blogspot.com, 2013)</p>	<p>Competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos <p>Capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problematisa situaciones para hacer indagación • Diseña estrategias para hacer indagación • Genera y registra datos o información • Analiza datos e información • Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación. (CNEB, 2016). 	<p>Formula un problema.</p> <p>Propone y discute alternativas de diseños de procesos y estrategias.</p> <p>Obtiene, organiza y representa de diversas formas datos cualitativos/cuantitativos.</p> <p>Interpreta relaciones entre las variables a partir de los datos.</p> <p>Explica el fundamento, procedimiento, producto de la indagación. (MINEDU, Programa Curricular de Educación Secundaria, 2016).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica

4 Marco metodológico

4.1 Ámbito de estudio: localización política y geográfica

El estudio de investigación, se realizó en la I. E. Pública Eusebio Corazao en el año 2019. La institución está localizada en el distrito de Lamay, provincia de Calca departamento de Cusco país Perú, cuyas coordenadas geográficas son.

Latitud $13^{\circ} 21' 52.75''$

Longitud $71^{\circ} 55' 10.12''$

Elevación 2952 m (Google Earth, 2001).

figura 4 Localización de la I. E. Euebio Corazao



Fuente: (Google Earth, 2001)

4.2 Tipo y nivel de investigación

Tipo: experimental

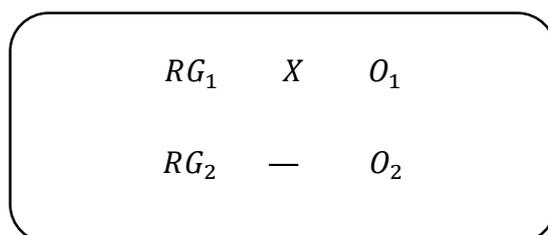


Nivel: explicativo

Diseño: Diseño con pos prueba únicamente.

Este diseño incluye dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no (grupo de control). Es decir, la manipulación de la variable independiente alcanza sólo dos niveles: presencia y ausencia. Los sujetos se asignan a los grupos de manera aleatoria. Cuando concluye la manipulación, a ambos grupos se les administra una medición sobre la variable dependiente en estudio. (Sampieri) El diseño se diagrama de la siguiente manera:

Simbología de los diseños experimentales.



R Asignación al azar o aleatoria. Cuando aparece quiere decir que los sujetos han sido asignados a un grupo de manera aleatoria (proviene del inglés randomization, “aleatorización”).

G Grupo de sujetos o casos (G1, grupo 1; G2, grupo 2; etcétera).

X Tratamiento, estímulo o condición experimental (presencia de algún nivel o modalidad de la variable independiente).

O Una medición de los sujetos de un grupo (prueba, cuestionario, observación, etc.). Si aparece antes del estímulo o tratamiento, se trata de una preprueba (previa al tratamiento). Si aparece después del estímulo se trata de una posprueba (posterior al tratamiento).

— Ausencia de estímulo (nivel “cero” en la variable independiente). Indica que se trata de un grupo de control o testigo. (Sampieri)

4.3 Unidad de análisis

La unidad de análisis son los 51 estudiantes (nómina de matrícula) del 5° grado de secundaria de las secciones A, B, y C, de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay del año 2019.

4.4 Población de estudio

La población de estudio consta de los estudiantes del 5° grado sección B que consta de 16 estudiantes matriculados como consta en la nómina de matrícula 2019, de los cuales 10 son mujeres y 6 varones.

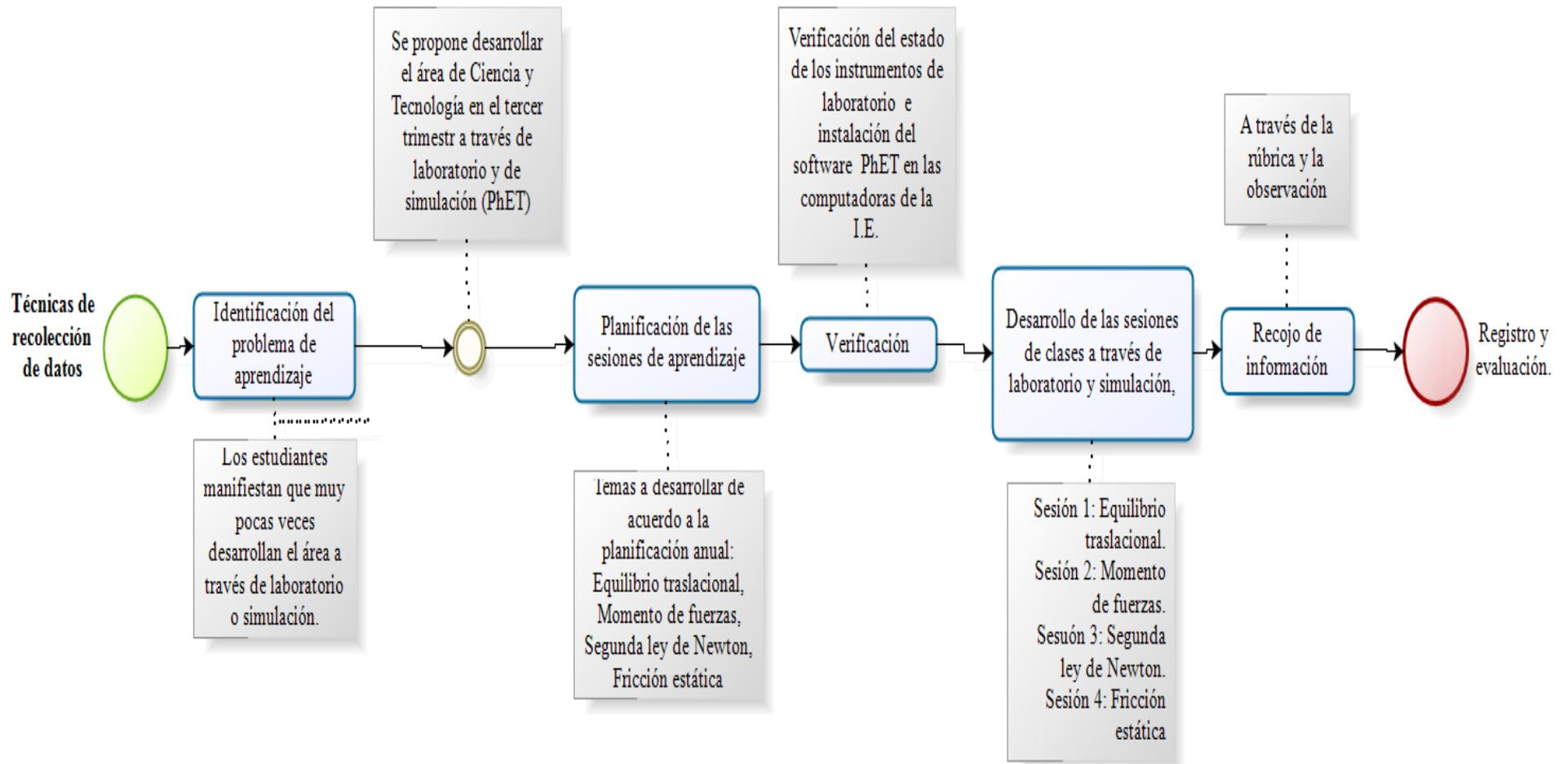
4.5 Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra fue de 8 estudiantes de los 16, esto debido a que los experimentos en laboratorio se realizaron de equipos de 4 estudiantes, así como también, las simulaciones, se realizaron en equipos de 4 estudiantes.

4.6 Técnicas de selección de muestra

La técnica de selección de la muestra fue hecha de forma aleatoria, esto debido a que el trabajo se desarrolló en equipos de 4 estudiantes, y para que la evaluación no sea sesgada, se observó a los estudiantes que se pusieron a trabajar, siendo estos los representantes de cada grupo de trabajo.

4.7 Técnicas de recolección de información



4.8 Técnicas de análisis e interpretación de la información

Luego de la recolección de datos, se procedió con las siguientes actividades:

- Elaboración de registro de notas y construcción de gráficos estadísticos.
- Procesamiento de las notas evaluadas a través de la rúbrica y la observación.
- Análisis e interpretación de gráficos estadísticos

4.9 Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas

Para demostrar la verdad o falsedad de la hipótesis, se utilizó el software XLSTAT del programa informático Excel 2013, dentro del cual se utilizó el t de Student. Puesto que para analizar dos variables independientes es conveniente esta herramienta de la informática además si los tamaños de las muestras son muy pequeños, y no se conoce la desviación estándar de la población, se utiliza una distribución conocida como la “t de Student” (<https://es.slideshare.net>, s.f.), cuyos valores están dados por:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

← Diferencia a probar

← Desviación estándar de la diferencia o Error Estándar

Donde:

t: Prueba t de Student

\bar{X} : Media muestral

μ : Media

S: Desviación estándar

n: Tamaño de la muestra

4.10 Limitaciones

Para realizar esta investigación, se presentó dificultades como; el avance curricular de las secciones A y B del 5° grado, no coincidían, razón por la cual se obtuvo trabajar con la sección B, esto obligó a tomar como muestra a los 16 estudiantes de dicha sección. También, se tuvo como limitación la falta de puesta en operatividad los instrumentos y equipos de laboratorio, ya que muchos de los accesorios se tuvieron que recuperar del depósito dado de baja.

5 Resultados y discusión

5.1 Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados

Los datos recogidos son las notas de los estudiantes evaluados a través la rúbrica y la técnica de la observación, cuyo registro se presenta:

5.1.1 *Procesamiento y análisis*

Para el procesamiento y análisis de los datos, definiremos las capacidades evaluadas como sigue:

c_1 : Problematiza situaciones para hacer indagación

c_2 : Diseña estrategias para hacer indagación

c_3 : Genera y registra datos o información

c_4 : Analiza datos e información

c_5 : Evalúa y comunica el proceso y resultado de su indagación

Tabla 3 Notas de la evaluación de laboratorio de equilibrio traslacional.

EQUILIBRIO TRASLACIONAL						
Competencia		Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos				
Capacidades		c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
LABORATORIO	CHAUCA MACHACA, Solinda	13	12	14	14	15
	CONDORI HUAMAN, Juan Pedro	12	11	15	11	11
	GARCIA MONTES, Rosa Alondra	15	15	15	13	14
	MAMANI ALCAZAR, Verioska Daniela	11	11	15	11	11
SIMULACIÓN	NOA LAURE, Ceferina	11	11	11	11	11
	ARANZABAL GUTIERRES, Gilmer	11	11	12	13	12
	LUNA APUCUSI, Josefina	12	12	13	12	12
	FIGUEROA HUALLPA, Kiara Chaska	11	11	12	12	12

Fuente: Elaboración propia a partir de la evaluación con rúbrica y la técnica de la observación aplicado a los estudiantes

La tabla 3, muestra las notas de los logros de cada capacidad obtenidos por los estudiantes en el tema, equilibrio traslacional, a través del uso de laboratorio y el uso el simulador PhET, además de ello se puede observar que los logros obtenidos a través de laboratorio, es notablemente superior a los logros obtenidos a través de la simulación; no obstante los logros son bajos, es decir la mayoría se encuentra en proceso de desarrollo de las capacidades, debido a que los estudiantes desconocían el manejo de laboratorio, el calibrado de los instrumentos, lo cual les dificultó para poder desarrollar sus actividades de forma objetiva, estos logros del primer laboratorio demuestran que los estudiantes no estaban familiarizados con el manejo de los instrumentos de laboratorio, y la falta de confianza, ya que manifestaban que podrían dañar

algún instrumento lo cual debe erradicarse esta forma de pensar en los estudiantes ya que los instrumentos de laboratorio están para ser utilizados de forma permanente y con libertad.

Tabla 4 Promedios de las capacidades evaluadas a través laboratorio y simulación del tema;

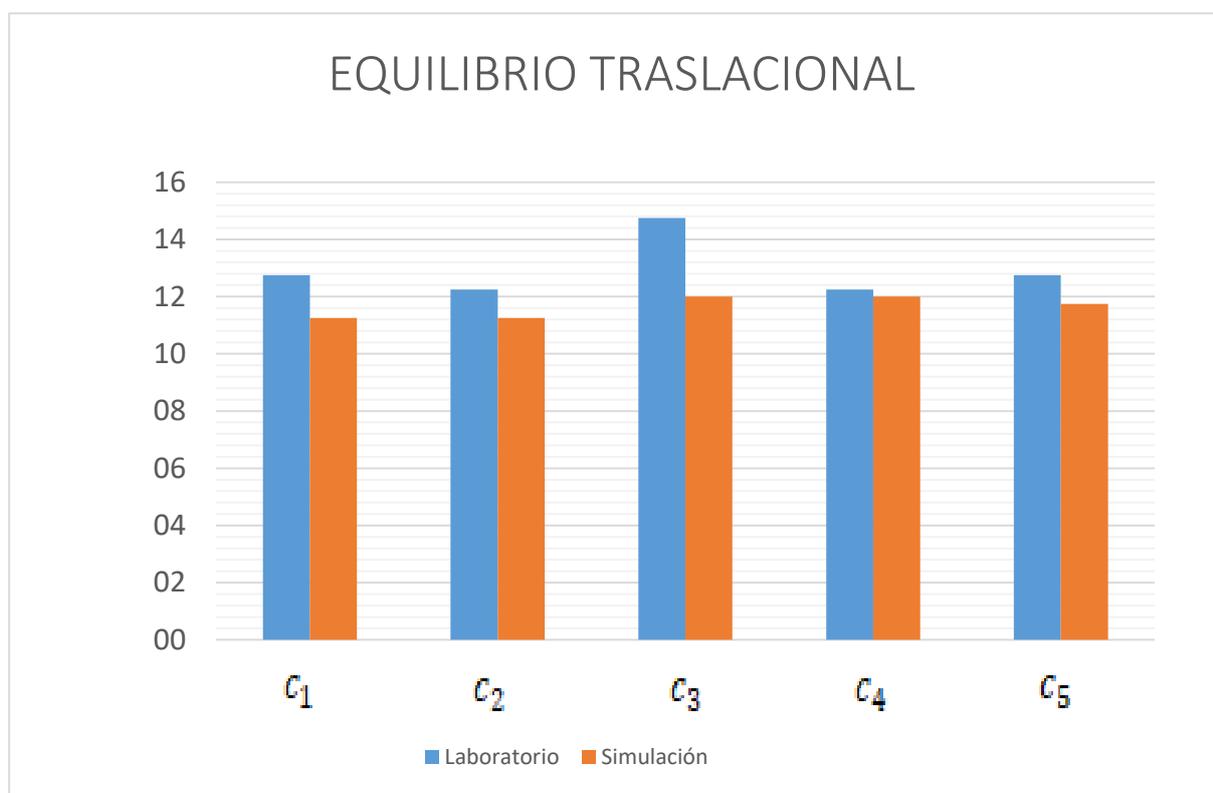
Equilibrio traslacional

PROMEDIO DE LAS CAPACIDADES PARA EL TEMA: EQUILIBRIO TRASLACIONAL					
Competencia	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos				
Capacidades	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Laboratorio	13	12	15	12	13
Simulación	11	11	12	12	12

Fuente: elaboración propia

La tabla 4, muestra los promedios de cada capacidad obtenidos a partir de la tabla 3, se puede observar que a excepción de la capacidad, c_4 en las demás capacidades, el logro del desarrollo de la competencia, “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos”, es relativamente mejor a través del laboratorio que a través la simulación.

Figura 5 Promedios de cada capacidad de la competencia; indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos



Fuente: Elaboración propia a partir del promedio de las notas de cada estudiante evaluado

La figura 5, muestra la comparación de los promedios de cada capacidad evaluada utilizando laboratorio y simulación del tema equilibrio traslacional, en el cual se puede observar que el desarrollo de la competencia; “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” del área de Ciencia y Tecnología (Física), fue relativamente mejor en cada una de las capacidades de dicha competencia a través de laboratorio que haciendo uso el simulador PhET.

Tabla 5 Notas de laboratorio de momento de fuerzas.

MOMENTO DE FUERZAS						
Competencia	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos					
Capacidades	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	
LABORATORIO	CHAUCA MACHACA, Solinda	15	12	17	15	12
	CONDORI HUAMAN, Juan Pedro	16	15	17	11	11
	GARCIA MONTES, Rosa Alondra	13	13	17	17	11
	MAMANI ALCAZAR, Verioska Daniela	17	13	17	16	13
SIMULACIÓN	NOA LAURE, Ceferina	17	12	17	14	11
	ARANZABAL GUTIERRES, Gilmer	14	14	17	15	13
	LUNA APUCUSI, Josefina	12	13	17	16	13
	FIGUEROA HUALLPA, Kiara Chaska	13	13	17	16	17

Fuente: Evaluación con rúbrica y observación

La tabla 5, muestra las notas de los logros de cada capacidad de la competencia, “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” del área de Física, resultados evaluados a través de laboratorio y a través del simulador PhET, muestran que los aprendizajes del tema, momento de fuerzas, se obtuvo mejores logros a través de laboratorio que a través del uso del simulador PhET. Además se puede observar que los logros son superiores a los resultados obtenidos en el laboratorio 1, tabla 3. Cabe destacar que el logro la capacidad

c_3 alcanza el nivel esperado a través de laboratorio y de simulación, la tabla 5, muestra que todos los estudiantes, lograron satisfactoriamente sus aprendizajes.

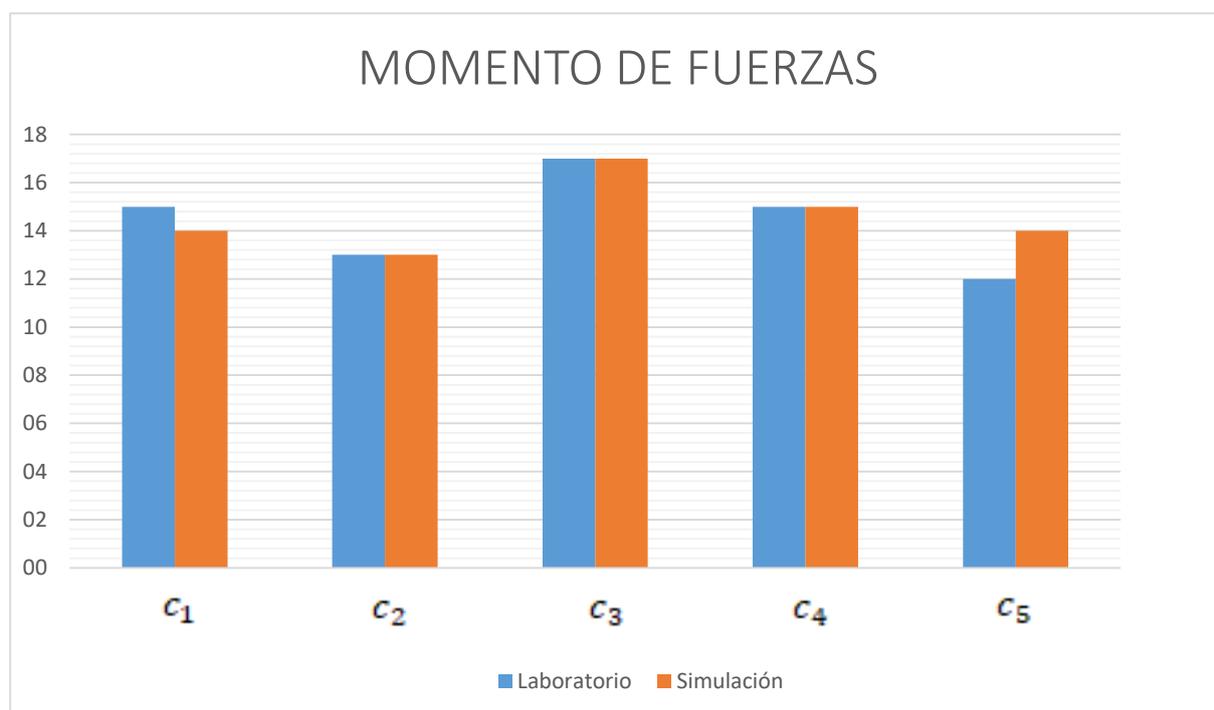
Tabla 6 Promedios de las capacidades evaluadas a través laboratorio y simulación del tema; momento de fuerzas

PROMEDIO DE LAS CAPACIDADES PARA EL TEMA: MOMENTO DE FUERZAS					
Competencia	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos				
Capacidades	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Laboratorio	15	13	17	15	12
Simulación	14	13	17	15	14

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6, muestra los promedios de cada capacidad obtenidos a partir de la tabla 5, allí se puede observar con mayor detalle los logros obtenidos a través de laboratorio como a través de la simulación, en tres de las capacidades evaluadas, c_2 , c_3 , c_4 , los logros son coincidentes con ambas metodologías de aprendizaje y en el primer caso el logro es mejor a través de laboratorio que la simulación, pero el desarrollo de la última capacidad es mejor a través de simulación. En consecuencia en el tema, momento de fuerzas, el logro del aprendizaje de la Física resulta efectivo con ambos métodos.

Figura 6 Comparación de los promedios de cada capacidad evaluados a través laboratorio y simulación PhET



Fuente: Elaboración propia a partir del promedio de las notas de cada estudiantes evaluado

La figura 6, muestra los promedios de cada capacidad evaluada a través de laboratorio y simulación del tema momento de fuerzas, en ello se puede observar que el logro de las capacidades c_2 , c_3 , c_4 , tanto a través de laboratorio y a través de simulación, es igual en ambos casos, salvo la capacidad; c_1 , donde el mejor resultado se da a través de laboratorio, y en la capacidad, c_5 el logro se da a través del uso del simulador PhET. Además de los resultados anteriores, se puede observar que la capacidad, c_3 , alcanza un logro mayor respecto a las demás capacidades tanto a través de laboratorio como a través del simulador PhET.

Tabla 7 Notas de laboratorio segunda ley de Newton.

SEGUNDA LEY DE NEWTON						
Competencia		Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos				
Capacidades		<i>c</i> ₁	<i>c</i> ₂	<i>c</i> ₃	<i>c</i> ₄	<i>c</i> ₅
	CHAUCA MACHACA, Solinda	16	13	15	14	11
	CONDORI HUAMAN, Juan Pedro	16	11	17	16	11
LABORATORIO	GARCIA MONTES, Rosa Alondra	11	11	16	15	11
	MAMANI ALCAZAR, Verioska Daniela	12	11	17	16	15
	NOA LAURE, Ceferina	12	11	15	12	11
	ARANZABAL GUTIERRES, Gilmer	14	12	16	11	11
SIMULACIÓN	LUNA APUCUSI, Josefina	13	17	16	17	17
	FIGUEROA HUALLPA, Kiara Chaska	13	13	15	13	12

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7, muestra los logros obtenidos a través de laboratorio y simulación en el tema de la segunda ley de Newton.

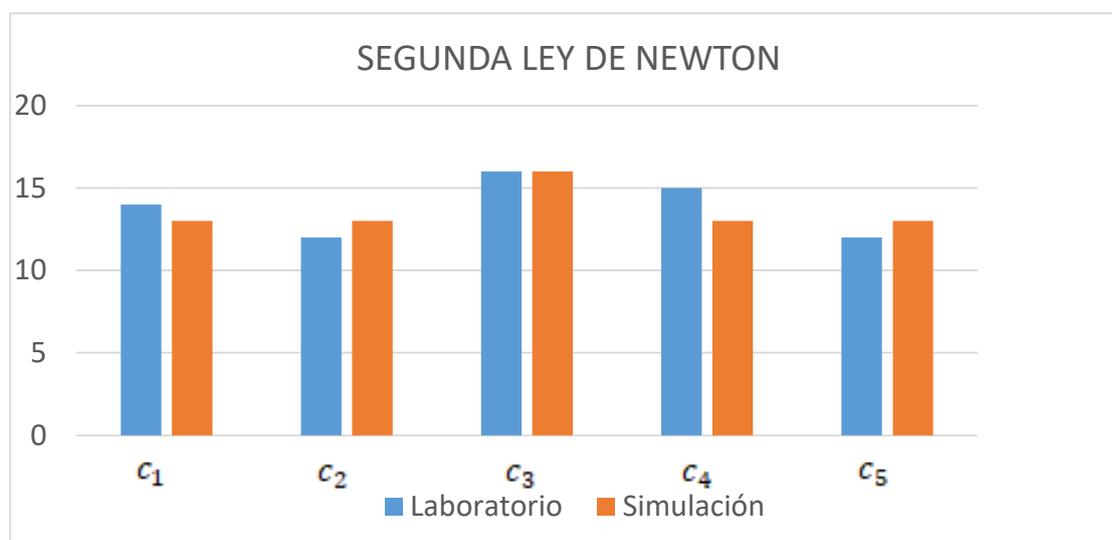
Tabla 8 Promedios de las capacidades evaluadas a través laboratorio y simulación del tema; segunda ley de Newton.

PROMEDIO DE LAS CAPACIDADES PARA EL TEMA: SEGUNDA LEY DE NEWTON					
Competencia	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos				
Capacidades	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Laboratorio	14	12	16	15	12
Simulación	13	13	16	13	13

Fuente: Elaboración propia

La tabla 8 muestra los promedios de los logros de cada capacidad, tanto a través de laboratorio como a través del simulador PhET. El logro de la capacidad c_3 , alcanza el nivel esperado, con ambos métodos, tanto a través de laboratorio como a través del simulador PhET.

Figura 7 Promedios de las capacidades evaluadas del tema; segunda ley de Newton, a través laboratorio y simulador PhET



Fuente: Elaboración propia a partir de las notas obtenidas en la evaluación

La figura 7, muestra los promedios de las capacidades evaluadas en el tema; segunda ley de Newton, a través de laboratorio y simulación, se observa que la capacidad; c_1 y la c_4 se logra mejor a través de laboratorio que a través de la simulación, en tanto que las capacidades; c_2 y c_5 , se logran mejor a través del uso del simulador PhET, que el laboratorio, en tanto que la capacidad c_3 , se logra en ambos casos un resultado igual. La tercera sesión en la que se desarrolló el tema de la segunda ley de Newton, muestra que el logro de los aprendizajes del área de Ciencia y Tecnología se logra con ambos métodos, es decir a través de laboratorio y simulación, y como los casos anteriores, la capacidad c_3 alcanza mejores resultados.

Tabla 9 Notas de laboratorio de fricción estática

FRICCIÓN ESTÁTICA						
	Competencia	indaga métodos para conocimientos	mediante científicos construir			
	Capacidades	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
	CHAUCA MACHACA, Solinda	11	11	15	11	11
	CONDORI HUAMAN, Juan Pedro	12	11	13	11	11
LABORATORIO	GARCIA MONTES, Rosa Alondra	15	15	17	17	11
	MAMANI ALCAZAR, Verioska Daniela	16	11	17	11	11
	NOA LAURE, Ceferina	11	11	12	11	11
	ARANZABAL GUTIERRES, Gilmer	12	12	13	11	11
SIMULACIÓN	LUNA APUCUSI, Josefina	13	13	15	11	11
	FIGUEROA HUALLPA, Kiara Chaska	15	12	17	14	12

Fuente: Evaluación con rúbrica y observación.

La tabla 9, representa las notas o logros del desarrollo de la competencia “indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” a través de laboratorio y de simulación, evaluados en el tema de, fricción estática.

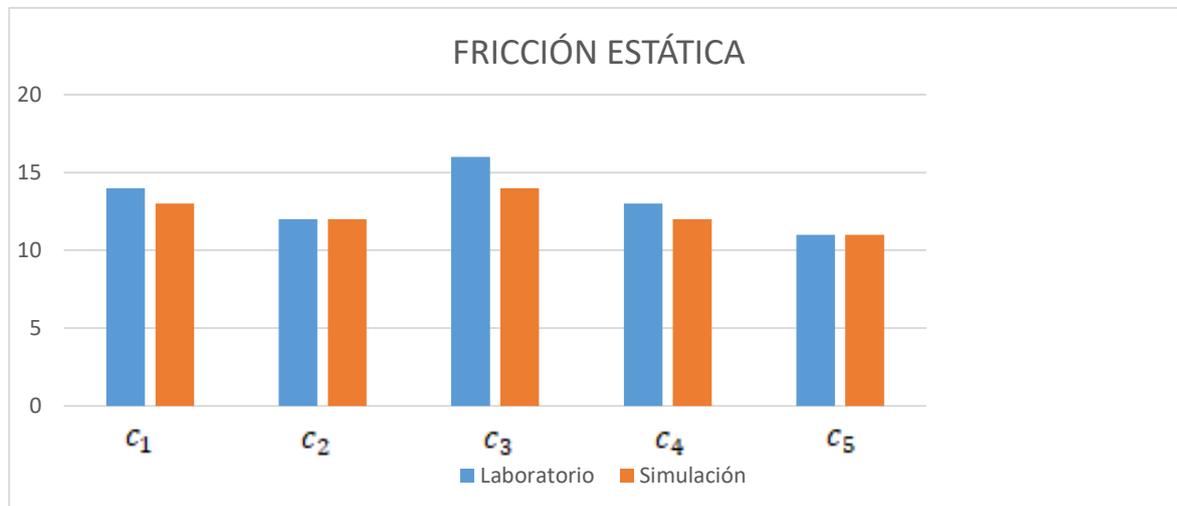
Tabla 10 Promedios de las capacidades evaluadas a través laboratorio y simulación del tema; fricción estática

PROMEDIO DE LAS CAPACIDADES PARA EL TEMA: FRICCIÓN ESTÁTICA					
Competencia	indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos				
Capacidades	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Laboratorio	14	12	16	13	11
Simulación	13	12	14	12	11

Fuente: Elaboración propia

La tabla 10, representa el promedio de los logros de cada capacidad evaluadas a través de laboratorio y de simulación; se puede observar que los logros del desarrollo de las capacidades, a través de laboratorio y del simulador PhET, muestran una diferencia relativamente pequeña, esto quiere decir que los logros de aprendizaje de la Física, son efectivas a través de laboratorio y simulación.

Figura 8 Promedios de las capacidades evaluadas a través de laboratorio y simulación en el tema; fricción estática



Fuente: Elaboración propia a partir de los promedios de las notas

En este tema, la figura 8, nos muestra que las capacidades; c_2 y c_5 , se logra de forma idéntica con ambas estrategias de aprendizaje, entre tanto que las capacidades c_1 , c_3 y c_4 , se desarrollan mejor, a través de laboratorio que la simulación. También se puede observar que la capacidad c_3 , alcanza el nivel esperado a través del laboratorio.

5.2 Interpretación y discusión de resultados

5.2.1 Interpretación de resultados

Tabla 11 Promedios de cada capacidad obtenidos tanto a través de laboratorio y a través del simulador software PhET

PROMEDIO DE LAS CAPACIDADES, EVALUADAS A TRAVÉS DE LABORATORIO Y DEL SIMULADOR PHET						
Competencia		indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos				
Capacidades		c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
	equilibrio traslacional	13	12	15	12	13
LABORATORIO	momento de fuerzas	15	13	17	15	12
	segunda ley de Newton	14	12	16	15	12
	fricción estática	14	12	16	13	11
	equilibrio traslacional	11	11	12	12	12
	momento de fuerzas	14	13	17	15	14
SIMULACIÓN	segunda ley de Newton	13	13	16	13	13
	fricción estática	13	12	14	12	11

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11, muestra los promedios de los logros de las capacidades en cada tema evaluado a través de laboratorio y del simulador software PhET.

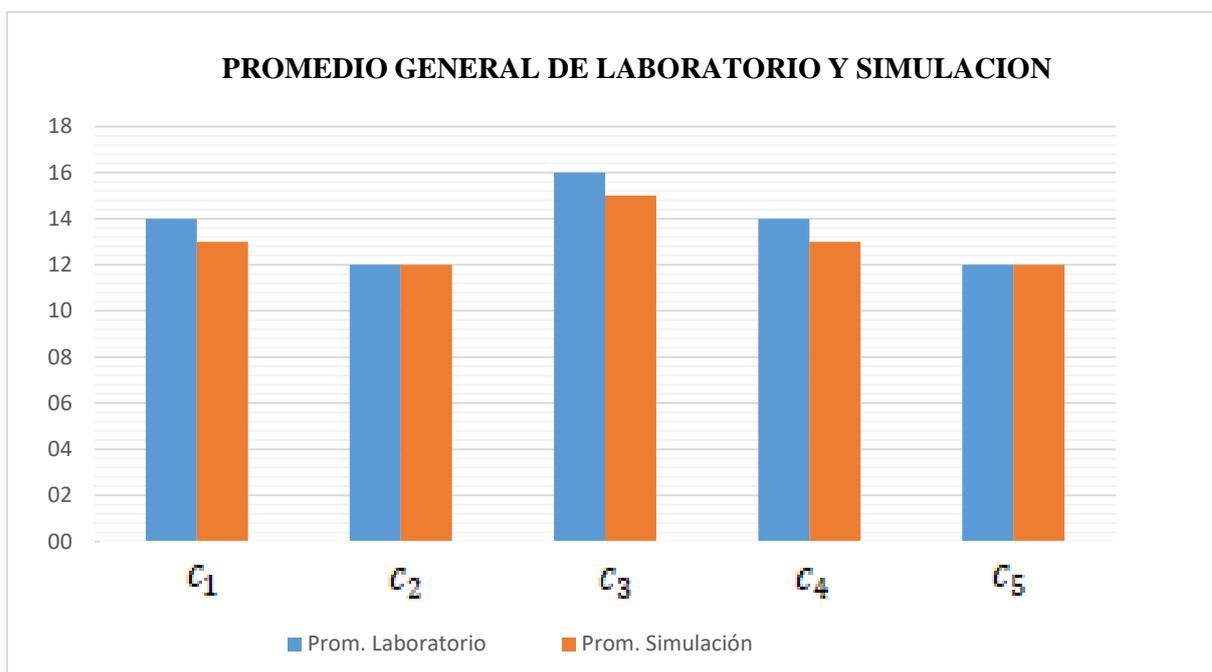
Tabla 12 Promedios de laboratorio y simulación

PROMEDIO GENERAL DE LABORATORIO Y SIMULACIÓN					
Competencia	indaga	mediante	métodos	científicos	para construir
	conocimientos				
Capacidades	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Promedio	14	12	16	14	12
Laboratorio					
Promedio	13	12	15	13	12
Simulación					

Fuente: Elaboración propia

La tabla 12, muestra el promedio general de los logros obtenidos, tanto a través de laboratorio como a través del simulador PhET. Se puede observar que el desarrollo de tres de las cinco capacidades se logra mejor a través de laboratorio que a través de la simulación, en la figura 9, se puede observar con mayor detalle las diferencias.

Figura 9 Promedios de los laboratorios y de la simulación



Fuente: Elaboración propia a partir de la tabla 12

La figura 9, muestra la comparación entre el promedio general de las notas de laboratorio y el promedio general de las notas de simulación de cada capacidad de la competencia, “indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos” del área de Ciencia y Tecnología (Física); a partir de la figura podemos decir lo siguiente:

- El desarrollo de las capacidades c_1 , c_4 , se logran mejor a través de laboratorio que a través del simulador PhET.
- Los estudiantes logran desarrollar por igual las capacidades c_2 , c_5 tanto haciendo uso de laboratorio como a través del simulador PhET.
- La capacidad c_3 , logran resultados mayores, a través de laboratorio que haciendo uso del simulador PhET, esta capacidad que consiste en generar y registrar datos o información, es decir es la capacidad que tiene el estudiante para experimentar

y generar datos recreando fenómenos físicos en laboratorio, a su vez a través de la simulación.

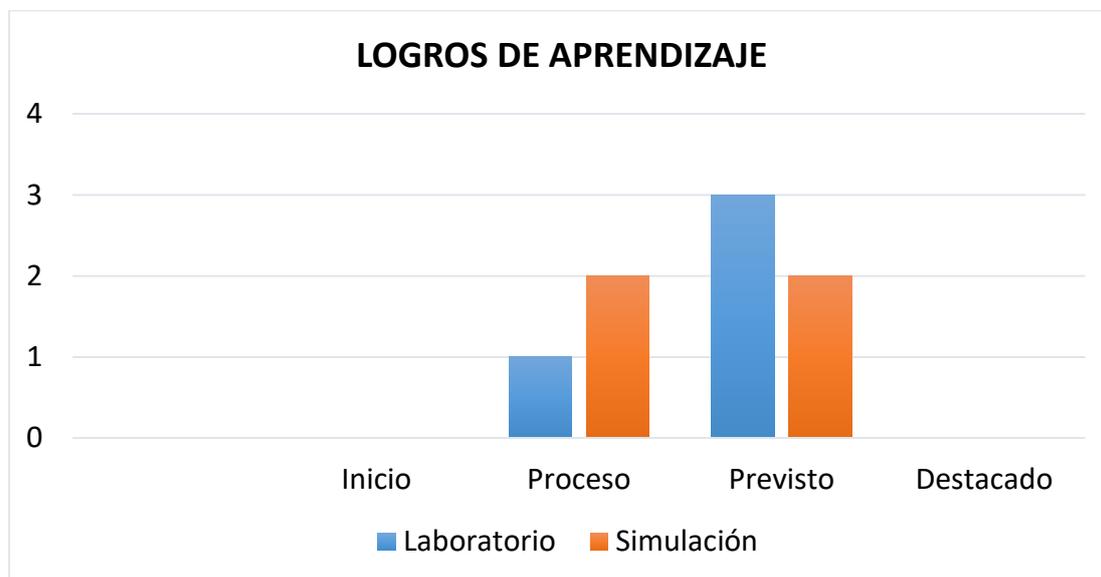
Tabla 13 Logros de aprendizaje según la escala de logros

LOGROS DE APRENDIZAJE EVALUADOS A TRAVÉS DE LABORATORIO Y SIMULACIÓN				
	Laboratorio		Simulación	
	f_i	$h_i \%$	f_i	$h_i \%$
Inicio	0	0	0	0
Proceso	1	25	2	50
Previsto	3	75	2	50
Destacado	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13, muestra el nivel de aprendizaje significativo del área de ciencia y Tecnología (Física), logrado por cada estudiante evaluados a través de laboratorio y simulación; tres de los 4 evaluados a través de laboratorio lograron el nivel previsto y uno está en proceso de aprendizaje. Los estudiantes evaluados a través de simulación, dos de ellos lograron el nivel previsto y dos aún están en proceso. Además se puede observar que el 75% de los que fueron evaluados a través de laboratorio, alcanzaron el nivel previsto y el 50% de los que fueron evaluados a través de simulación, lograron el nivel previsto, y la otra mitad se ubican en proceso.

Figura 10 Logros de aprendizaje de los estudiantes evaluados a través de laboratorio y simulación.



Fuente: Elaboración propia

La figura 10, muestra los logros de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología (Física), obtenidos por los estudiantes evaluados a través de laboratorio y simulación, similar a la tabla 13.

5.2.2 *Discusión de resultados*

Los resultados muestran que el uso de laboratorio, es efectivo para el desarrollo de la competencia “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” por consiguiente el logro del aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física), en los estudiantes del 5° grado, sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay 2019; así como lo demostró Milton Arce, llegando a la conclusión de que el método de laboratorio mejora significativamente y demuestra su efectividad en el logro de competencias del área de C. T. A. en los estudiantes del 5° grado de educación secundaria de la I. E. Marino Meza Rosales-Jacas Grande de Huánuco 2018.

En la tabla 13, se puede ver que el 75% de los estudiantes alcanzaron el nivel esperado, a través del uso de laboratorio, esto demuestra que el uso de laboratorio, es efectivo para el logro de las capacidades de la competencia, “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos”, del área de Ciencia y Tecnología (Física) de los estudiantes del 5° grado de secundaria, sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay 2019. Del mismo modo se puede ver que Rubén Tolentino Gracián, concluye que la aplicación de las actividades experimentales de laboratorio, influyen significativamente el aprendizaje en el rendimiento escolar de los estudiantes del 5° grado de educación secundaria de la I. E. Parroquial “Padre Abad”, Leoncio Prado 2016, en el área de C. T. A. (Física) con una estimación de correlación de 0.71 hasta 0.89.

La simulación (simulador PhET), también es efectivo para el desarrollo de las capacidades de la competencia, “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” del área de Ciencia y Tecnología (Física) de los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay 2019, esto significa que entre el uso de laboratorio y el uso del simulador PhET, hay una diferencia mínima, evidenciándose que

ambos métodos, son efectivos para el desarrollo de la competencia “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” del área de Ciencia y Tecnología, por consiguiente para el logro del aprendizaje significativo de la Física, así como también lo demostró, Susana del Rocío Zurita López, en su tesis Simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de laboratorio de física del primer año de bachillerato del colegio nacional Mariano Benítez, concluyó que las tecnologías sí inciden el desarrollo y la mejora de los estudiantes ya que a través de métodos como programas web en donde se aplica la teoría para convertirlo en una fuente pragmática es de forma considerablemente positivo para que los estudiantes se motiven en el estudio de ciencias fácticas como la Física.

5.3 Pruebas de hipótesis

En la prueba de hipótesis, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 14 Estadísticos descriptivos

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
laboratorio	4	0	4	13	14	13.750	0.500
simulación	4	0	4	12	14	13.250	0.957

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias
al 95%:

[-0.821; 1.821]

Diferencia	0.5
t (Valor observado)	0.926
t (Valor crítico)	2.447
GL	6
valor-p (bilateral)	0.390
alfa	0.05

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la prueba:

H_0 : La diferencia entre las medias es igual a 0.

H_a : La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H_0 . Lo que significa que ambos métodos tanto el uso de laboratorio como el uso del simulador PhET, para el logro de los aprendizajes de la Física son efectivos.

Conclusiones

1. La evaluación, muestra que el logro del aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología (Física), es efectivo con ambos métodos, haciendo uso de laboratorio y también haciendo uso del simulador Software PhET, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019. Según muestra los resultados, el promedio general alcanzado a través del uso de laboratorio, fue de 13.750, y el promedio general que se obtuvo a través del simulador software PhET fue de 13.250.
2. La evaluación, muestra que el desarrollo de la competencia, “indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos” del área de Ciencia y Tecnología (Física), en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019, es efectivo a través el uso del laboratorio; los resultados muestran que el 75% de los estudiantes evaluados a través del uso de laboratorio alcanzaron el nivel previsto y el 25% están en proceso.
3. La evaluación, muestra que el desarrollo de la competencia, “indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos”, del área de Ciencia y Tecnología (Física), en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019, es efectivo a través el uso del simulador Software PhET; los resultados muestran que el 50% de los estudiantes evaluados a través del simulador PhET se encuentran en proceso y los otros 50% alcanzaron el nivel previsto.

Recomendaciones

- A los profesores del área de Ciencia y Tecnología, recomendarles a que desarrollen las actividades de aprendizaje- enseñanza de la Física a través de laboratorios y simulaciones (PhET), ya que se pudo verificar que el método de laboratorio y el de simulación a través del software PhET, son efectivos para el aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física).
- Priorizar el método de laboratorio en virtud de esta investigación, puesto que los resultados muestran mejor logro de aprendizaje de la Física con respecto a la simulación.
- Priorizar el método de simulación PhET a distancia, cuando así lo exija la situación, como es el caso de hoy que el mundo entero está atravesando la pandemia del COVID-19, que obliga a que los trabajos sean de forma virtual y el método de simulación a través del uso del simulador PhET y quizá otros simuladores también sean óptimos y adecuadas, ya que se pudo llegar a la conclusión de que este método es efectivo para el aprendizaje de la Física en el nivel secundario.
- A las UGELs, que ofrezcan capacitaciones a los profesores especialmente del área de Ciencia y Tecnología (Física) para el uso de laboratorios y los simuladores, debido a que estos métodos son efectivos para el logro de los aprendizajes de la ciencia en los estudiantes de la EBR y de esta manera fomentar el desarrollo de nuestro país.

Bibliografía

- Ausbel, D. (s.f.). *https://s3.amazonaws.com*. Obtenido de *https://s3.amazonaws.com*:
http://www.academia.edu/download/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf
- carpetapedagogica.com*. (s.f.). Obtenido de *carpetapedagogica.com*:
<https://carpetapedagogica.com/>
- CNEB. (2016). En MINEDU, *Currículo Nacional de la educación Básica* (pág. 224).
 Lima.
- Educación, M. d. (2015). Rutas del aprendizaje. En M. d. educación, *Rutas del aprendizaje, comunicación digital. versión 2015* (pág. 116). Lima: Amauta Impresiones Comerciales S.A.C.
- GCN. (2016). *Metodología de enseñanza y para el aprendizaje*. Madrid.
- Google Earth. (11 de junio de 2001). *Google Earth*. Obtenido de Google Earth.
- Hewitt, P. G. (2016). *Física conceptual 12ª edición*. ciudad de México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- <http://miltonaqp.blogspot.com>. (12 de Setiembre de 2013).
http://miltonaqp.blogspot.com. Obtenido de *http://miltonaqp.blogspot.com*:
<http://miltonaqp.blogspot.com/2013/09/minedu.html>
- http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/solido/din_rotacion/palanca/palanca.htm*. (s.f.).
 Obtenido de
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/solido/din_rotacion/palanca/palanca.htm:
<https://www.google.com>
- https://es.slideshare.net*. (s.f.). Obtenido de
<https://es.slideshare.net/williamleon20/prueba-de-hipotesis-para-muestras-pequeas-est-ind-clase03>: <https://es.slideshare.net>

https://phet.colorado.edu/es_PE/. (2002). https://phet.colorado.edu/es_PE/. Obtenido de

https://phet.colorado.edu/es_PE/: https://phet.colorado.edu/es_PE/

Londoño, M. F. (2003). *INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA*. MEDELLÍN,

COLOMBIA.

MINEDU. (2015). *Rutas del Aprendizaje. Ciencia y Tecnología*. lima: Quad/Graphics

Perú S.A. .

MINEDU. (2016). Programa Curricular de Educación Secundaria. En MINEDU,

Programa Curricular de Educación Secundaria (pág. 259). Lima.

Muñoz, R. (2012). *Apuntes de Mecánica*. Santiago.

Quispe Quispe, E. (2019). <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/4124> .

Obtenido de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/4124>:

<http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/4124>

Rodríguez, M. X. (12 de junio de 2010). Manual Técnicas e instrumentos para facilitar

la EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE. Tijuana Baja California, Baja

California, México.

Sampieri, D. R. (s.f.). *Metodología de la investigación*. México D.F. : McGRAW-HILL

/ INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. .

Schunk, D. H. (2012). Teorías del aprendizaje . En D. H. Schunk, *Teorías del*

aprendizaje Una perspectiva educativa (pág. 568). Pearson Educación de

México, S.A. de C.V. .

Sebastia, J. (2007). ¿QUE SE PRETENDE EN LOS LABORATORIOS DE FISICA

UNIVERSITARIA? *50999-Texto del artículo-93200-1-10-20071029.pdf*, 6.

Sevilla, U. d. (2000). <https://biblioteca.ucm.es/historica/principia-mathematica>.

Obtenido de <https://biblioteca.ucm.es/historica/principia-mathematica>:

<https://biblioteca.ucm.es/historica/principia-mathematica>

Ucha, F. (junio de 2012). *Definición ABC*. Obtenido de Definición ABC:

<https://www.definicionabc.com/ciencia/material-de-laboratorio.php>

Vengolea Arias, M. d. (2018). <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/3427>.

Obtenido de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/3427>:

<http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/3427>

Young, H. D. (2009). *Física universitaria volumen 1. Decimosegunda edición*. México:

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2009.

Anexos

Anexo A

Matriz de consistencia

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (FÍSICA), A TRAVÉS DE LABORATORIO Y SIMULADOR PhET EN ESTUDIANTES DEL 5° GRADO DE SECUNDARIA- I.E. EUSEBIO CORAZAO DE LAMAY, 2019.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>La I. E. Eusebio Corazao de Lamay, cuenta con un aula de laboratorio de física, así como con un aula de innovación tecnológica, sin embargo, la enseñanza y aprendizaje del área de CT (física), sigue siendo impartida a través de la metodología tradicional, muy pocas veces se emplea prácticas experimentales de laboratorio, tampoco se hace uso del aula de innovación (TIC) en el aprendizaje de la física. Además, los estudiantes del 5° grado de secundaria, asumen el área de CT, con indiferencia, debido a que la enseñanza-aprendizaje, se da de forma monótona, calculista, con problemas teóricas abstractas, con fenómenos ideales, que solamente hace que el estudiante aplique fórmulas matemáticas sin importar si se entiende o no el fenómeno estudiado.</p>	<p><u>General</u></p> <p>Evaluar el aprendizaje significativo del área de ciencia y tecnología (Física), de los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019.</p> <p><u>Específicos</u></p> <p>1. Evaluar, la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología</p>	<p><u>General</u></p> <p>El aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física), de los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019; es más efectivo a través del uso de laboratorio que haciendo uso del simulador PhET.</p> <p><u>Específicas</u></p> <p>1 El desarrollo de la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de</p>	<p><u>Variable Independiente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de laboratorio • Uso del Simulador PhET 	<p>Instrumentos de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano inclinado • Barras de equilibrio • Dinamómetro • Software PhET 	<ul style="list-style-type: none"> • Objeto de experiencia • Fenómenos que se intenta descubrir o comprobar a través procedimiento experimental • Simulación de fenómenos. 	<p>La investigación es de tipo experimental, explicativo y correlacional, para lograr el propósito del trabajo se efectuarán trabajos como sigue:</p> <p>Primera etapa</p> <p>Búsqueda de información bibliográfica sobre educación, aprendizajes, metodologías de aprendizaje, específicamente, se abordará el método de aprendizaje por investigación, antecedentes investigativos, estado del arte.</p> <p>Segunda etapa</p> <p>En esta etapa se trabajará con los estudiantes del 5° B de la I. E. Eusebio Corazao</p>

<p>En ese entender, este proyecto de investigación, se propone, evaluar el aprendizaje significativo basado en la estrategia el aprendizaje por investigación, haciendo uso del método de laboratorio y simulación PhET. Entonces:</p> <p>¿Cómo es el aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física), de los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019?</p> <p>Problemas específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Es posible evaluar, la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través el uso de laboratorio, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019? 2. ¿Es posible evaluar, la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través el uso del simulador Software PhET, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019? 	<p>(Física) a través el uso de laboratorio, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019.</p> <p>2. Evaluar, la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través el uso del simulador Software PhET, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019</p>	<p>Ciencia y Tecnología (Física) a través del uso de laboratorio, es efectivo, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019.</p> <p>2 El desarrollo de la competencia, indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos, del área de Ciencia y Tecnología (Física) a través del uso del simulador Software PhET, es efectivo, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019.</p>	<p><u>Variable Dependiente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología. 	<p>Competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indaga a través métodos científicos para construir sus conocimientos <p>Capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problematisa situaciones para hacer indagación • Diseña estrategias para hacer indagación • Genera y registra datos o información • Analiza datos e información <p>Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación. (CNEB, 2016).</p>	<p>Formula un problema.</p> <p>Propone y discute alternativas de diseños de procesos y estrategias.</p> <p>Obtiene, organiza y representa de diversas formas datos cualitativos/cuantitativos.</p> <p>Interpreta relaciones entre las variables a partir de los datos.</p> <p>Explica el fundamento, procedimiento, producto de la indagación. (MINEDU, Programa Curricular de Educación Secundaria, 2016)</p>	<p>de Lamay, con quienes se desarrollará el área de CT la competencia “indaga a través métodos científicos para generar sus conocimientos” a través de laboratorio convencional y simulación PhET durante el tercer trimestre del año lectivo 2019.</p> <p>Tercera etapa</p> <p>En esta etapa del proyecto, se analizará los datos obtenidos, y se corroborará la hipótesis planteada, logrando conclusiones que satisfagan la investigación propuesta</p>
--	--	---	--	--	--	---

Anexo B

Instrumentos de recolección de información: guías de laboratorio

I.E. ESTATAL MIXTO EUSEBIO CORAZAO Dosa

TORQUE O MOMENTO DE FUERZAS

I. OBJETIVO

1. Estudiar el momento de fuerzas para determinar la segunda condición de equilibrio.

II. INTRODUCCION

Si un cuerpo está rotando sobre su eje, es consecuencia de la aplicación de un momento (torque), que es, el producto vectorial de la fuerza y el brazo de acción. El momento total de la aplicación de varias fuerzas sobre un cuerpo se expresa por: $\vec{M} = \sum \vec{M}_i$, si el resultado es cero, el cuerpo se encuentra en reposo, en caso contrario el cuerpo está rotando sobre un eje.

III. EQUIPO

- Un soporte universal con un punto de suspensión.
- Una barra milimetrada.
- Juego de pesas
- Un dinamómetro

IV. PROCEDIMIENTO

1. Instalar el equipo como se muestra en la siguiente foto. ✓

LE ESTATAL MIXTO EUSEBIO CORAZAO

9. ¿Cómo son los momento 1 y momento 2 para cada caso?

son iguales matemáticamente, pero experimentalmente no son tan iguales (existe un error %)

10. ¿los momentos, son iguales en todo? ¿son iguales los efectos que producen en la barra?

Si, por matemáticamente; experimentalmente los momentos son aproximados;

11. Escribir la forma matemática del momento de fuerzas.

$$M_{\vec{a}} = \vec{r}_2 \cdot \vec{F}_2 = \vec{r}_3 \cdot \vec{F}_3$$

12. Analizar e interpretar los resultados obtenidos para los momentos calculados.

Experimentalmente los resultados obtenidos se aproximan al resultado matemático.

13. Contrastar con la hipótesis formulada en la parte 5.

Si, aumentando la hipótesis siempre los momentos son iguales

14. Escribir la conclusión.

Aprendimos y entendimos la 3da condición del equilibrio.

N°	Nombres y Apellidos	Grado y sección
01	Rosa Bertha Garcia Montez	5 ^{to} B ^o
02	Yara Jara Manellupa	5 ^{to} B ^o
03	Josefina Luna Apocusi.	5 ^{to} B ^o
04		

Lamay 29 de Octubre de 2019

Poza

INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESTATAL MIXTO EUSEBIO MORALES DE LAMAY

LABORATORIO N° 01

Nombres y Apellidos:

Grado:

Sección:

Fecha:

1. MARCO TEÓRICO

EQUILIBRIO TRASLACIONAL

Decimos que un objeto se encuentra en equilibrio si no está acelerado. Por tanto, el equilibrio considera dos situaciones: cuando el objeto está en reposo o bien cuando se mueve con una velocidad constante en una trayectoria rectilínea

2. OBJETIVOS

Estudiar el equilibrio de cuerpos en un plano inclinado

3. TOMA DE DATOS

1. Ubicar el plano inclinado sobre una mesa fija y nivele usando los tornillos niveladores, fijándose en el dispositivo de burbuja
2. Adecúa un ángulo de 45° entre el plano inclinado y la horizontal
3. Use un dinamómetro para pesar el carrito y registre en el siguiente cuadro

peso del carrito (N)
<i>1,9 N</i>

4. Pese el carrito con el dinamómetro sobre el plano inclinado, cuidando su alineación.

peso del carrito en el plano inclinado
<i>1,45 N</i>

5. ¿Qué relación existe entre la última lectura con la anterior? Escriba.

Existe una relación de 0,75

$$\begin{array}{r}
 15 \ 230 \\
 0 \ 075 \\
 \hline
 15 \ 230 \\
 150 \\
 \hline
 = 100
 \end{array}$$

7. Busque el equilibrio usando la perilla reguladora del plano inclinado, y registre en la tabla el ángulo para el equilibrio.

peso 1 soporte de pesas y pesas (N)	peso 2 carrito y pesas (N)	ángulo de equilibrio (°)
1.4 N	1.9 N	45°

8. Repita los pasos anteriores para estar la relación de pesos de 3 a 5 y de 1 a 1.4 y registre en la tabla.

peso 1 soporte de pesas y pesas (N)	peso 2 carrito y pesas (N)	relación de pesos peso 1/peso 2	ángulo de inclinación (°)
3 N	2.5 N	0.8	30°
1.5 N	2.8 N	0.5	25°
2.8 N	2 N	1.4	40°

9. Analice los datos y escriba la expresión matemática para la relación de pesos

$$\text{Sen } \alpha = \frac{p_1}{p_2} \Rightarrow \text{relación}$$

$$1.4 \times 0.67 = 0.938$$

10. Conclusiones.

El Seno de los ángulos de inclinación se aproxima a la relación de pesos.

10. Recomendaciones.

Que se recomiendan que sigan haciendo prácticas

20/10/19

6. Realice para un ángulo de 30° , observe que sucede. Realice la misma actividad que el paso número 4.

Peso del carrito $\rightarrow 1 \text{ N}$

7. ¿Qué proporción existe entre la última lectura con el peso del carrito? Escriba.

Existe una proporción de 0,5

8. Ese valor ¿tiene relación con el ángulo o con el *seno* del ángulo?

Si porque el seno de 30° es $\frac{1}{2} = 0,5$

9. A partir de lo observado, formule una hipótesis

El seno de cualquier ángulo es igual a la proporción entre el peso y el peso que tiene sobre el plano.

Para verificar la hipótesis, recolecte datos.

ACTIVIDAD 2

- Ubique el plano y nivele su base
- Introduzca en el soporte una pesa de 50 g, pese y anote en la tabla

peso del soporte más la pesa (N)
5,5 ✓

- Introduzca en el carrito una pesa de 20 g, luego pese el sistema y anote en la tabla

peso del sistema (N)
1,10 ✓

- Observe que la relación de pesos soporte a carro, es de 1 a 2
- Una el carrito con el soporte, por medio de un cordón de poliéster de 90 cm, y pasen el cordón por la ranura de la polea. Apoyen el carrito en el plano y dejen suspendido el soporte.
-

DINAMICA DE UNA PARTICULA**I. OBJETIVOS**

1. Estudiar la segunda ley de Newton.
2. Establecer la relación entre la masa del móvil con su aceleración.

II. FUNDAMENTO TEORICO

La Segunda Ley de Newton establece la relación entre fuerza y movimiento. Más aún, considera el hecho que una misma fuerza puede dar lugar a mayores o menores cambios en la velocidad del objeto, dependiendo de su inercia.

La fuerza F , es una magnitud de tipo vectorial.

La respuesta específica de un cuerpo a una fuerza determinada depende de la masa, m ; del cuerpo.

III. MATERIALES Y EQUIPOS

- Mesa plana (plano inclinado)
- Móvil
- Juego de pesas
- Polea
- Nylon (cordel)

IV. PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS EXPERIMENTALES

1. Registra la masa del móvil (m_1). Registro en la tabla 1. /
2. Armar el equipo tal como se observa en el esquema. /
3. En el porta masas, añada una masa (m_2) de 0.05 kg. ¿qué sucede con la masa m_1 ? Comente.
Es jalada por la m_2 . /
4. Del porta masas, retire la masa de 0.05 kg, y añada otra masa de 0.1 kg. ¿qué sucede con la masa m_1 ? Comente. +
5. Para las experiencias anteriores, escriba la relación entre el peso (W_2) y la masa m_1 . ¿Qué le sugiere los resultados? Comente. +

Rosa

6. Del resultado anterior, formule una hipótesis.
7. En el porta pesas, añadir diferentes masas para cada ensayo. Registre sus datos en la tabla 1.
8. Cuando todo esté listo, comience la recogida de datos.
9. Repita el procedimiento de recogida de datos una segunda y una tercera vez.

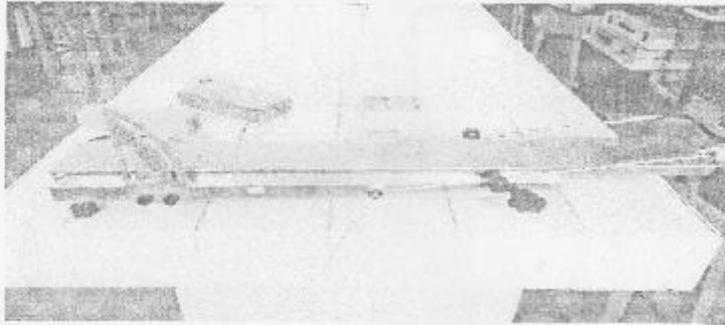


Tabla 1

Nº	Masas (kg)		Peso (W_2) de la m_2 (N)	Aceleración a (m/s^2)
	m_1	m_2		
Ensayo 1	0,1 kg	0,17 kg	1,7 N	0,50
Ensayo 2	0,2 kg	0,14 kg	1,4 N	0,7
Ensayo 3	0,2 kg	0,15 kg	1,5 N	0,515

V. OBSERVACIONES EXPERIMENTALES

Anote todas sus observaciones experimentales.

?

100
 200g = 2N
 1000 = 10N

VI. ANALISIS DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

1. Escoja uno de los ensayos y realice el diagrama de cuerpo libre del sistema.

10 1000g
 1000 - 10N

Rosa

2. Calcule la aceleración de la masa m_1 para cada ensayo; complete la tabla 1.
3. Establezca la relación de la masa del móvil (m_1) con su aceleración
4. ¿fue correcta su hipótesis? Comente.
5. A partir de la relación anterior, escriba la segunda ley de Newton

VII. ESCRIBA SU EVALUACIÓN Y SUS CONCLUSIONES.

VIII. SUGERENCIAS.

N°	Nombres y apellidos	Grado	Sección
01	Gilmer Dramabal Quiñones	5 ^{to}	"B"
02	Rosa Blonda García Mondes	5 ^{to}	"B"
03	Alexandro Quiñez Jila.	5 ^{to}	"B"
04	Flore Esmeralda Velásquez Pajilla	5 ^{to}	"B"

LE. Dr. EUSEBIO CORAZAO

LAMY-CAJCA

SEGUNDA LEY DE NEWTON**I. OBJETIVOS**

1. Estudiar la segunda ley de Newton.
2. Establecer la relación entre la masa del móvil con su aceleración.

II. FUNDAMENTO TEORICO

La Segunda Ley de Newton establece la relación entre fuerza y movimiento. Más aún, considera el hecho que una misma fuerza puede dar lugar a mayores o menores cambios en la velocidad del objeto, dependiendo de su inercia.

La fuerza F , es una magnitud de tipo vectorial.

La respuesta específica de un cuerpo a una fuerza determinada depende de la masa, m ; del cuerpo.

III. MATERIALES Y EQUIPOS

- Mesa plana (plano inclinado)
- Móvil
- Juego de pesas
- Polea
- Nylon (cordel)

IV. PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS EXPERIMENTALES

Para el equipo en el que mantiene constante la fuerza que moviliza al cuerpo.

1. Armar el equipo tal como se observa en el esquema.
2. Registra la masa del sistema en movimiento (masa del carrito + masa del portamasas. Registre en la tabla 1)
3. Sulte el carrito y mida el tiempo que demora en recorrer un carrito una cierta distancia. Registre en la tabla 1.
4. Añada pesas al carrito y repita el paso 3.

Handwritten notes and calculations:

12

1,95

1,20

0,66m

1,20

3,6m - 0,7m

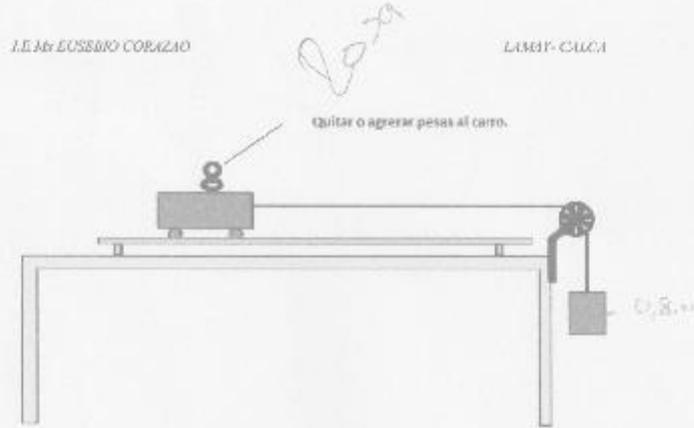


Tabla 1

Masa del sistema en movimiento M (kg) $\Delta M = \pm \dots \text{kg}$	Tiempo t (s) $\Delta t = \pm \dots \text{s}$					Tiempo medio t_m (s) $\Delta t_m = \pm \dots \text{s}$	Aceleración a $a = (2d/t^2)$ $\Delta a = \pm \dots 2d/t^2$
	t1	t2	t3	t4	t5		
2,142 N	1,54	1,53	1,21	1,38	1,38	1,4	0,61
? 2,72 N	0,91	0,78	0,62	0,80	0,70	0,72	1,76
? 2,72 N	0,53	0,53	0,20	0,33	0,54	0,53	4,27
? 2,72 N	0,27	0,35	0,30	0,33	0,31	0,34	10,38
? 2,72 N	0,22	0,38	0,32	0,32	0,36	0,38	8,31

V. OBSERVACIONES EXPERIMENTALES

Anote todas sus observaciones experimentales.

- Experimentalmente existe un error.
- El móvil tuvo una mayor aceleración cuando se le quitó las masas.

VI. ANALISIS DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

1. Calcule la aceleración del sistema para cada ensayo; complete la tabla 1.

$a = 2d/t^2$

- $a_1 = 0,61 \text{ m/s}^2$
- $a_2 = 1,76 \text{ m/s}^2$
- $a_3 = 4,27 \text{ m/s}^2$
- $a_4 = 10,38 \text{ m/s}^2$
- $a_5 = 8,31 \text{ m/s}^2$

I.E.M. EUSEBIO CORAZO

25/9

LAMAY - CALCA

2. Verifique su hipótesis planteada en la sesión anterior

- La aceleración es proporcional a la fuerza

3. ¿fue correcta su hipótesis? Comente.

- Sí, experimentalmente. Pero si se continuara con más objetos, se probaría la hipótesis una vez más.

4. A partir del cálculo de la aceleración ¿es posible escribir la segunda ley de Newton?

Si se busca a mayor fuerza mayor aceleración

VII. ESCRIBA SU EVALUACIÓN Y SUS CONCLUSIONES.

VIII. SUGERENCIAS.

No avance con el prof: Elisban

Nº	Nombres y apellidos	Grado	Sección
01	Rosa Coraz	5to	'B'
02	Esmaralda Velasquez	11	1'
03	Gilmer Astizola	11	1'
04	Alexandro Gutierrez	1	1'

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO

I. OBJETIVOS

1. Determinar el coeficiente de rozamiento entre superficies en contacto.
2. Establecer las características del coeficiente de rozamiento.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

FUERZA DE ROZAMIENTO O FRICCIÓN (f)

Es la fuerza de oposición al movimiento, que se presenta por la adherencia de una superficie con otra y por las rugosidades propias de las superficies en contacto. Existen dos tipos de fuerzas de fricción.

a. Fuerza de Rozamiento Estático (f_s)



Cuando la fuerza F , alcanza su valor máximo o límite; en el que se indica que el cuerpo va a iniciar su movimiento, entonces se mide la fuerza que se opone al movimiento que es la fuerza de rozamiento estático.

Este coeficiente de rozamiento no depende del área de las superficies en contacto, sino de la naturaleza de las superficies. El valor de este será f_s lto para superficies rugosas que para superficies lisas.

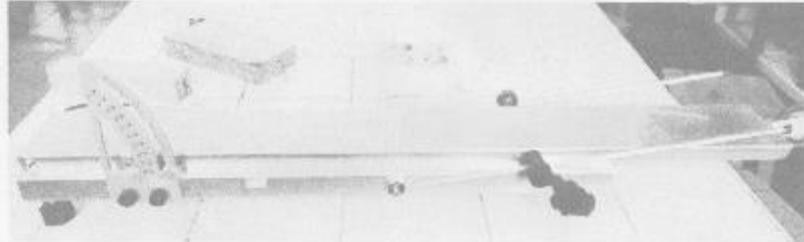
III. MATERIALES Y EQUIPOS

- Plano inclinado
- Móvil
- Juego de pesas
- Polea
- Placa de vidrio de 80*10 cm
- Placa de madera de 80*10 cm
- Nylon

Doza

IV. PROCEDIMIENTO Y FORMULACION DE HIPOTESIS

1. Registra el peso (W) del móvil, en la tabla 1. ✓
2. Armar el equipo tal como se observa en el esquema. ✓



3. Coloque el móvil sobre el plano y eleve el plano hasta que el móvil comience a moverse. Registre el ángulo en la tabla 1. ✓
4. Pese el móvil con el dinamómetro sobre el plano inclinado, registre este peso en la tabla 1. ✓

Tabla 1

Nº	Peso W (N)	Peso del móvil sobre el plano inclinado W ₁ (N)	Ángulo θ (°)
Plano	3,2 ✓	2,8 ✓	23° ✓

5. ¿por qué crees que el móvil, comenzó a moverse? Comente.
Porque al momento de elevarse un ángulo se vence el peso normal. ✓
6. ¿Qué relación hay entre el peso W₁ y la normal N?
$$N = W_1 \cdot \cos \alpha$$

$$N = 2,8$$

$$\frac{2,8}{3,2} = 0,71$$
 ✓
7. Ese valor ¿tiene relación con el ángulo o con la tangente del ángulo?
Si, ya que la relación es el doble de la tangente del ángulo. ✓
8. Ese valor ¿tendrá que ver con el coeficiente de rozamiento estático?
Si. ✓
9. Formule una hipótesis
$$\mu = \tan \alpha$$
 ✓

Dosa

V. GENERACIÓN Y RECOJO DE DATOS.

10. En la vía de desplazamiento coloque la placa de vidrio.
11. Cuando todo esté listo, comience la recogida de datos y registre en la tabla 2.
12. Retire la placa de vidrio y coloque una placa de madera y repita el paso 11 y registre los datos en la tabla 2.
13. Retire la placa de madera y repita el paso 11 y registre los datos en la tabla 2.

Tabla 2

Nº	Ángulo θ (°)	Tangente del Ángulo θ (°)
Placa de Vidrio	25°	0,43
Madera	28°	0,28
Metal	13°	0,46

Tabla 3

Nº	μ_s : teórico	Tangente del Ángulo θ (°) μ_s : experimental
Placa de Vidrio	0.2	0.13
Madera	0.25 a 0.50	0.28
Metal	0.2 a 0.6	0.46

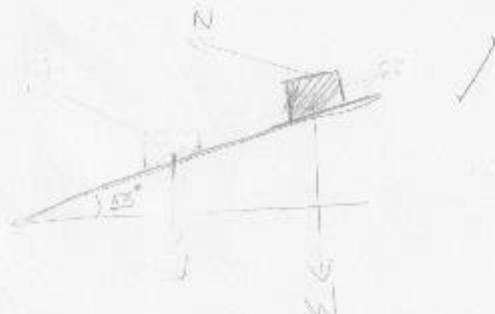
VI. OBSERVACIONES EXPERIMENTALES

Anote todas sus observaciones experimentales.

- Un cuerpo se mueve cuando el cuerpo le ejerce a la fuerza de rozamiento.

VII. ANALISIS DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

1. Escoja uno de los ensayos y realice el diagrama de cuerpo libre del sistema de fuerzas.



Rosa

2. Con los datos de la tabla 2, calcule la tangente del ángulo.

*- 25° ⇒ 0,13 /
 - 30° ⇒ 0,28 /
 - 35° ⇒ 0,40 /*

3. Estos valores obtenidos, complete en la tabla 3 y compare con los valores teóricos.

Los valores experimentales se aproximan a los valores teóricos.

4. ¿Cuáles son las características del coeficiente de rozamiento?

- se calcula con la fuerza de rozamiento y la normal, o es igual al $\tan \alpha$.

5. Contraste estos resultado con la hipótesis formulada

SI /

6. Compare estos valores experimentales con el teórico y determine el error porcentual del coeficiente de rozamiento de las superficies.

*Placa: 0,07 /
 Madera: 0,22 /
 Metal: 0,14 /*

VIII. CONCLUSIONES

N°	Nombres y Apellidos	Grado	sección
01	<i>Rosa Garcia</i>	<i>5^{to}</i>	<i>B</i>
02	<i>Mario Felix Idme</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
03	<i>Esmeralda Velasquez</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
04	<i>Gilmer Diazabay</i>	<i>11</i>	<i>1</i>

Juan Rencoro

Lamay 07 de noviembre de 2019

[Handwritten signature]

SIMULACIÓN - TORQUE O MOMENTO DE FUERZAS

I. OBJETIVO

1. Estudiar el momento de fuerzas para determinar la segunda condición de equilibrio.

II. INTRODUCCION

Si un cuerpo está rotando sobre su eje, es consecuencia de la aplicación de un momento (torque), que es, el producto vectorial de la fuerza y el brazo de acción. El momento total de la aplicación de varias fuerzas sobre un cuerpo se expresa por:

$$\vec{M} = \sum_{i=1}^n \vec{M}_i$$

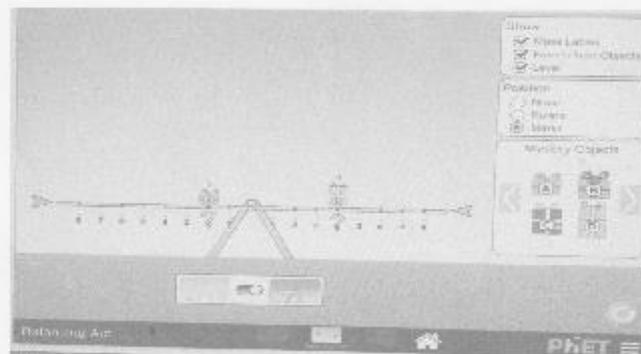
contrario el cuerpo está rotando sobre un eje.

III. EQUIPO

- una laptop
- lapicero
- ficha, etc.

IV. PROCEDIMIENTO

1. Ingrese al software PHET



2. Ingrese a la ventana "balancing act", seguidamente a la pestaña "balance lab"

3. Colocar un bloque de dos ladrillos de 10 kg (bricks) en cada lado de la barra a una misma distancia respecto del eje de apoyo de la barra. Comente lo que sucede con la barra.

Se queda estático porque tiene el mismo peso en la misma distancia.

4. Retire los ladrillos y ponga otro ladrillo de 5 kg en cada lado de la barra a diferentes distancias respecto del punto de suspensión de la barra. ¿qué se observa? Comente.

la barra derecha está elevada más por estar a una distancia menor de distancia que la barra derecha



5. ¿qué interrogante, se puede plantear de lo observado?
¿por que se queda estatico cuando las barras tienen el mismo peso y la misma distancia?
6. Formule una hipótesis de lo observado.
que el equilibrio de la barra dependa de las masas y de la distancia.

V. ADQUISICIÓN DE DATOS

1. Coloque un bloque de 20 kg sobre la barra a una distancia de 0.04 m respecto del punto de apoyo y otro de 10 kg a una distancia donde se logre el equilibrio, y registre en la tabla 1.
2. Repita el paso 1 para las personas de 20 kg y 80 kg. Registre en la tabla 1.
3. Repita el paso 1 para dos objetos de masas desconocidos. Registre en la tabla 1.

TABLA 1

Distancia1 (m)	M1 (kg)	Momento1 (N.m)	Distancia2 (m)	M2 (kg)	Momento2 (N.m)
0.04	20	7.84	0.08	10	7.84
0.08	20	15.68	0.02	80	15.68
0.04	20	7.84	0.08	$D = 10 \text{ kg}$	7.84
0.20	0.30			0.20	

4. Calcule la masa del objeto desconocido.
la masa del objeto se calcula equilibrando segun el peso de objeto
5. Calcule los momentos para cada caso.

por 140

1.00

6. ¿Cómo son los momento1 y momento2 para cada caso?

el momento 1 y momento 2 tienen el mismo resultado

7. Escribir la forma matemática del momento de fuerzas.

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} \quad \text{y} \quad F = P = m \cdot g$$

$$M = r \cdot F = v \cdot P$$

8. analizar e interpretar los resultados obtenidos para los momentos calculados.

- tienen el mismo resultado para cada momento
 momento 1 = 7,84
 = 15,68
 = 7,84
 momento 2 = 7,84
 = 15,68
 = 7,84

9. Contrastar con la hipótesis formulada en la parte 6.

si ✓

10. Escribir la conclusión.

La conclusión es que cuando la masa es igual el resultado de los 2 momentos es igual

Nº	Nombres y Apellidos	Grado y sección
01	Juan Pablo Condori	5 ^{to} B
02	Gilmer Francoal	11 11
03	Armen Alex Alentus	11 11
04	Alexandro Gutierrez	11 11

Lamay 10 de diciembre de 2019

SEGUNDA LEY DE NEWTON**I. OBJETIVO**

1. Estudiar la segunda ley de Newton.

II. FUNDAMENTO TEORICO

La Segunda Ley de Newton establece la relación entre fuerza y movimiento. Más aún, considera el hecho que una misma fuerza puede dar lugar a mayores o menores cambios en la velocidad del objeto, dependiendo de su inercia.

La fuerza F , es una magnitud de tipo vectorial.

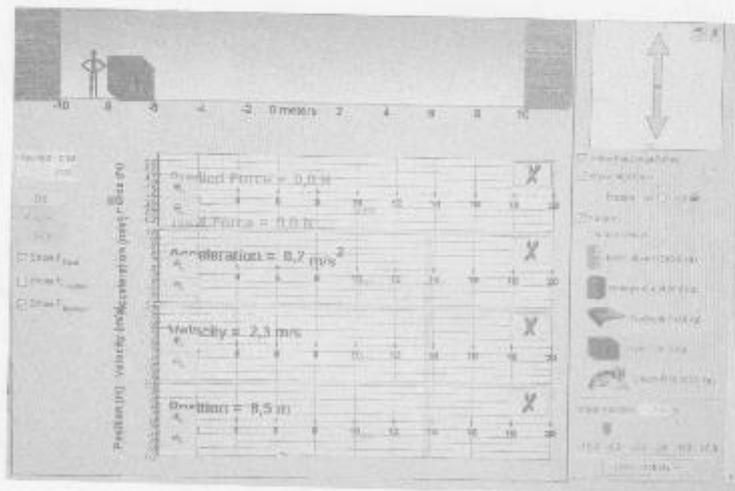
La respuesta específica de un cuerpo a una fuerza determinada depende de la masa, m ; del cuerpo.

III. MATERIALES Y EQUIPOS

- Una laptop
- Lápiz y papel
- Ficha de recojo de datos

IV. PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS EXPERIMENTALES

1. Ingrese al software PHET.
2. Entre a la ventana "fuerza en una dimensión"
3. Ingrese a la pestaña "gráfica de fuerzas"



4. Ubique el textbook sobre la rampa. ✓
5. Realice la simulación, aplicando una fuerza de 50 Newton. ✓
6. Cambie de objeto y realice el paso 5, para el mismo módulo de la fuerza. ✓
7. Vuelva a cambiar de objeto y vuelva a realizar el paso 5; para el mismo módulo de la fuerza. ✓
8. ¿cuáles son las variables: independiente, dependiente e intervinientes?
Registre.

Independiente = ~~la~~ caja (la masa) ✓
 Dependiente = fuerza aplicada ✓
 Intervinientes = la fuerza ✓

9. ¿Qué sucede con la aceleración? Comente.

la aceleración = aumenta la velocidad / la velocidad de la
 aceleración disminuye según la masa. ✓

10. A partir de lo experimentado. Formule una hipótesis.

la aceleración según a la fuerza y a la masa. ✓

V. RECOJO DE DATOS

1. Para tres objetos de masas diferentes, realice la simulación para una fuerza de 100 Newton y registre los datos en la tabla 1.

Tabla 1

Fuerza F que moviliza al objeto (N)	Masa (kg)	Aceleración a (m/s ²)
100 N	200.0 kg	4.0 m/s ² ✓
100 N	10.0 kg	10.0 m/s ² ✓
100 N	300.0 kg	3.3 m/s ² ✓

VI. ANALISIS DE RESULTADOS

1. A partir de la simulación ¿es posible escribir la segunda ley de Newton?

si ✓

0

2. Calcule la aceleración del objeto, para cada ensayo, haciendo uso de la segunda ley de Newton y compare con los resultados de la tabla 1.

$$\begin{aligned} 100 \pm 200 &= 4,0 = \boxed{9,2} \\ 100 \pm 10,0 &= 10,7 = \boxed{10,7} \\ 100 \pm 500 &= 3,3 = \boxed{10,8} \end{aligned}$$

3. ¿qué puedes decir de la aceleración de los objetos?
que varía según la masa

4. Verifique su hipótesis formulada.
esta muy bien

VII. ESCRIBA SU EVALUACIÓN Y SUS CONCLUSIONES.

VIII. SUGERENCIAS.

Nº	Nombres y apellidos	Grado	Sección
01	JUAN PABLO LONDOÑO	5	B'
02	ARMAI FRANCA HUATIPA	11	11
03	GILMAR FRANZUCCI	11	11
04	ALEXANDRO CUTIARDO	11	11



SIMULACIÓN N° 01 EQUILIBRIO TRASLACIONAL

N°	Nombres y apellidos	Grado	sección
	Maria Felipe Alvarado Martínez		
	Diana Alejandra García Chávez		
	Esteban Alejandro Rodríguez		
	Diana Carolina Ramírez		

1. MARCO TEÓRICO**EQUILIBRIO TRASLACIONAL**

Decimos que un objeto se encuentra en equilibrio si no está acelerado. Por tanto, el equilibrio considera dos situaciones: cuando el objeto está en reposo o bien cuando se mueve con una velocidad constante en una trayectoria rectilínea

2. OBJETIVOS

Estudiar el equilibrio de cuerpos a través de la simulación, usando las TIC (SOFTWARE DE SIMULACIÓN PHET)

3. TOMA DE DATOS

- Ingrese al programa PHET e ingrese a la ventana de simulación, rampa de fuerzas y movimiento
- Adecúa la rampa a un ángulo de 30° respecto a la horizontal
- Coloque el objeto textbook sobre la rampa cuya fricción es cero
- Realice simulaciones y anote lo observado.

cuando no hay fuerzas el objeto se detiene, ✓

- A partir de las simulaciones: formule su hipótesis.

que el objeto se detiene después (o pasa en equilibrio) ✗

4. ADQUISICIÓN DE DATOS

- Considere la aceleración de la gravedad $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$
- Registre el peso del textbook en la tabla 1

Tabla 1

peso del textbook (N)
98.0 ✓

peso = 98.0

107.2 = 9.8

8. ¿Cuál es la fuerza gravitacional, que hace que el textbook se deslice? Escriba su valor numérico.

$= 49 \text{ N}$

9. Si las superficies en contacto, no tiene fricción ¿Cuál es la fuerza que se debe aplicar para que el textbook esté en equilibrio?

46 N

10. ¿por qué la fuerza que se le aplica es igual a la fuerza gravitacional? comente

× q tiene masa y eso hace q se atraiga.
 × q así mismo para moverse

11. Cambie el textbook con el objeto desconocido.

A partir de la simulación. Encuentre:

- La fuerza gravitacional que mueve al objeto
- La fuerza necesaria para mantener el objeto en equilibrio
- El peso del objeto desconocido

a) 500 N

b) $502,4 \text{ N}$

c)

12. Compruebe su hipótesis formulada.

Nuestra hipótesis es
 correcta y si se cumple

13. Conclusiones y recomendaciones.

- Un cuerpo siempre busca su equilibrio
- Un cuerpo con más tiempo se sitúa con otros cuerpos

Construcción de
 la gravedad
 02/11/15

SIMULACIÓN N° 02- COEFICIENTE DE ROZAMIENTO

I.OBJETIVOS

1. Determinar el coeficiente de rozamiento estático entre superficies en contacto mediante simulación con el software PHET.
2. Establecer las características del coeficiente de rozamiento estático.

II.FUNDAMENTO TEÓRICO

FUERZA DE ROZAMIENTO O FRICCIÓN (f)

Es la fuerza de oposición al movimiento, que se presenta por la adherencia de una superficie con otra y por las rugosidades propias de las superficies en contacto. Existen dos tipos de fuerzas de fricción.

a. Fuerza de Rozamiento Estático (f_s)



Cuando la fuerza F_1 , alcanza su valor máximo o límite; en el que se indica que el cuerpo va a iniciar su movimiento, entonces se mide la fuerza que se opone al movimiento que es la fuerza de rozamiento estático.

Este coeficiente de rozamiento no depende del área de las superficies en contacto, sino de la naturaleza de las superficies. El valor de este será más alto para superficies rugosas que para superficies lisas.

III.MATERIALES Y EQUIPOS

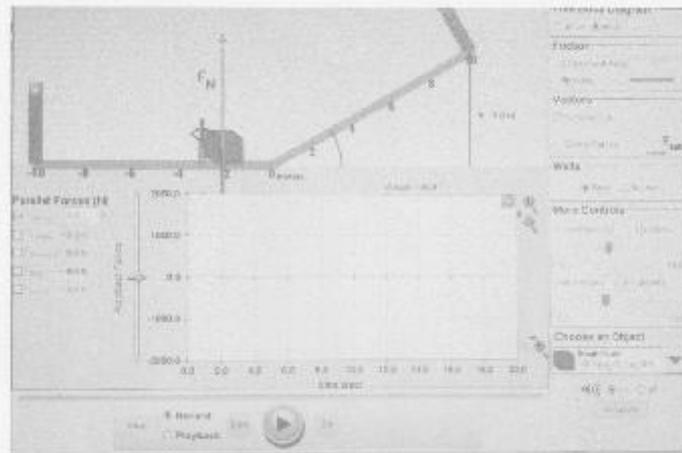
- Laptop
- Ficha de trabajo
- Lapicero, etc

IV.PROCEDIMIENTO Y FORMULACION DE HIPOTESIS

1. Ingrese al software PHET SIMULATION (pestaña fricción)



2. Registra el peso [W] del cuerpo, *caja de madera*, en la tabla 1.



3. Ubique la rampa a cero grados ($^{\circ}$)
4. Para un coeficiente de fricción de $\mu_c := 0.3$ ¿Cuál es la fuerza que se le debe aplicar al cuerpo, para poder moverlo con una velocidad aproximadamente constante? Registre en la tabla 1.
5. Para un coeficiente de fricción de $\mu_c := 0.5$ ¿Cuál es la fuerza que se le debe aplicar al cuerpo, para poder moverlo con una velocidad aproximadamente constante? Registre en la tabla 1.

Tabla 1

Nº	Peso W (N)	Ángulo θ ($^{\circ}$)	Fuerza aplicada F_x (N)
PHET	1150	0	310

6. ¿Cuáles son las variables: independientes, dependientes, intervinientes? Identifique y registre.

Fuerza, gravedad, rozamiento, fricción



7. A partir de la simulación y los conocimientos previos. Formule una interrogante

¿partir de la gravedad, la estación de fricción, la cinética fricción, participan en la fuerza de movimiento de la caja.

8. ¿por qué crees que el cuerpo, comenzó a moverse? Plantee una hipótesis.

por que hace una fuerza que lo pido mínimamente.

V. GENERACIÓN Y RECOJO DE DATOS.

9. Ubique la rampa a 30° y coloque el cuerpo a la mitad de la rampa.
10. ¿Para qué valor del coeficiente de fricción el cuerpo, aproximadamente alcanza una velocidad constante? Registre ese valor en la tabla 2.
11. ¿Para qué ángulo, el coeficiente de fricción μ_c es 0.7? Registre ese valor en la tabla 2.

Tabla 2

N°	Ángulo θ ($^\circ$)	μ_c
1	30°	0.5
2	33.0	0.7

VI. OBSERVACIONES EXPERIMENTALES

Anote todas sus observaciones experimentales.

* *Que el cuerpo tiene que moverse mínimamente.*

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

- VIII. calcule la fuerza normal, para cada caso.

53
H

1. Con los datos de la tabla 2. ¿es posible calcular la fuerza de fricción? Si lo es. Calcule

2. ¿fue correcta su hipótesis? Comente

3. Si se disminuye o aumenta la masa del cuerpo ¿Qué sucede con el coeficiente de fricción? Comente.

4. ¿Cuáles son las características del coeficiente de fricción?

IX. CONCLUSIONES

N°	Nombres y Apellidos	Grado	sección
01	Gilmer Aranzaba Gutierrez	5 ^{to}	13 ^a
02	Cefarina Noa Laure	5 ^{to}	13 ^a
03	Padra Candai Huamán	5 ^{to}	13 ^a
04	Rosa García		

Lamay 29 de noviembre de 2019

Anexo C

Fotografías de los experimentos y simulaciones

Figura 11 Fotografías en las que se puede observar a los estudiantes realizando el experimento de equilibrio traslacional.



Figura 12 Los estudiantes realizando el experimento de momento de fuerzas



Figura 13 Estudiantes realizando el experimento en el laboratorio la segunda ley de Newton



Figura 14 Laboratorio de coeficiente de fricción estática.



Figura 15 Realizando simulación haciendo uso del software PhET: equilibrio traslacional.



Figura 16 Simulación de momento de fuerzas



Figura 17 Estudiantes realizando la simulación de la segunda ley de Newton



