



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**El método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, 2017**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Maestra en educación

**AUTOR**

Br. Rojas Cáceres María Luisa

**ASESOR**

Dr. Cuenca Robles Nancy Elena

**SECCIÓN**

Educación e Idiomas

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Innovaciones educativas

**PERÚ – 2017**

**Página del Jurado**

.....  
**Dr. Luzmila Garro Aburto**  
**Presidente**

.....  
**Dr. Juan Méndez Vergaray**  
**Secretario**

.....  
**Dra. Cuenca Robles Nancy Elena**  
**Vocal**

### **Dedicatoria**

A mis queridos padres por su apoyo  
infinito e incondicional

**Agradecimiento**

Agradezco a mi asesora Dra. Nancy Elena Cuenca Robles por su apoyo constante en la elaboración del presente trabajo.

Al Director de la I.E “Isabel Chimpu Oclo” Sr. Cesar Zorrilla Torres por permitirme realizar la investigación en su digna institución.

A mis compañeros de estudio por su apoyo durante todo el tiempo que pasamos juntos.

A mí querida familia por su comprensión y apoyo incondicional.

### **Declaratoria de autenticidad**

Yo, María Luisa Rojas Cáceres, estudiante de la Escuela de Posgrado, Maestría en Educación de la Universidad César Vallejo, sede Lima; declaro que el trabajo académico titulado “El método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, 2017”, presentada, en 136 folios para la obtención del grado académico de Maestra en Educación, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.

No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.

Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.

Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.

De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 16 de septiembre del 2017

María Luisa Rojas Cáceres

DNI N° 21574794

## Presentación

Señores miembros del Jurado:

Dando cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos sección de Postgrado de la Universidad César Vallejo para optar el grado de Maestra en Educación, presento el trabajo de investigación titulado: “El método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, 2017”.

La investigación tiene por objetivo determinar el efecto del método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del nivel secundario.

La presente investigación está dividida en siete capítulos: En el Capítulo I Introducción: incluye realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y los objetivos. Capítulo II Método: considera el diseño de investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, métodos de análisis de datos y aspectos éticos. Capítulo III Resultados. Capítulo IV Discusión. Capítulo V Conclusión. Capítulo VI Recomendaciones. Capítulo VII Referencias Bibliográficas y, finalmente, el apartado que corresponde a los apéndices.

Señores miembros del jurado espero que esta investigación sea evaluada y merezca su aprobación.

La autora.

## Índice

	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Lista de tablas	ix
Lista de figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xii
I. Introducción	xiii
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Trabajos previos	16
1.2.1. Internacionales	16
1.2.2. Nacionales	18
1.3. Teorías relacionadas al tema	20
1.3.1. Método indagatorio	20
1.3.2. Competencia científica	25
1.4. Formulación del problema	30
1.5. Justificación del estudio	31
1.6. Hipótesis	32
1.7. Objetivos	33
II. Método	34
2.1. Diseño de investigación	35
2.2. Variables, operacionalización	36
2.3. Población y muestra	38
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	39
2.5. Métodos de análisis de datos	41
2.6. Aspectos éticos	42
III. Resultados	43

3.1. Descripción de resultados	44
3.2. Contrastación de hipótesis	49
IV. Discusión	59
V. Conclusiones	62
VI. Recomendaciones	65
VII. Referencias	67
VIII. Anexos	73
Anexo 1. Matriz de consistencia	74
Anexo 2. Instrumentos de medición	76
Anexo 3. Base de datos de la muestra	78
Anexo 4. Certificado de validez de contenido	80
Anexo 5. Programa educativo con método indagatorio	86
Anexo 6. Artículo científico	131

**Lista de tablas**

	Página
Tabla 1: Operacionalización de la variable competencias científicas	37
Tabla 2: Distribución de la población	38
Tabla 3: Distribución de la muestra	39
Tabla 4: Niveles de interpretación del cuestionario de competencias científicas	40
Tabla 5: Juicio de expertos para los instrumentos de evaluación	41
Tabla 6: Competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest	44
Tabla 7: Dimensión conceptual en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest	45
Tabla 8: Dimensión metodológica en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest	47
Tabla 9: Capacidad actitudinal en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest.	48
Tabla 10: Prueba U de Mann- Whitney para las competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest	50
Tabla 11: Prueba U de Mann- Whitney para la dimensión conceptual de las competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest	52
Tabla 12: Prueba U de Mann- Whitney para la dimensión metodológica de las competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest	54
Tabla 13: Prueba U de Mann- Whitney para la dimensión actitudinal de las competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest	57

**Lista de figuras**

	Página
Figura 1: Competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest	45
Figura 2: Dimensión conceptual en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest	46
Figura 3: Dimensión metodológica en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest	48
Figura 4: Dimensión actitudinal en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest	49
Figura 5: Diferencia en la competencias científicas entre grupos de control y experimental según pretest y posttest	51
Figura 6: Diferencia en la dimensión conceptual de las competencias científicas entre grupos de control y experimental según pretest y posttest	53
Figura 7: Diferencia en la dimensión metodológica de las competencias científicas entre grupos de control y experimental según pretest y posttest	55
Figura 8: Diferencia en la dimensión actitudinal de las competencias científicas entre grupos de control y experimental según pretest y posttest	58

## Resumen

La investigación titulada “El método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, 2017”, tuvo como objetivo establecer la eficacia del método indagatorio para desarrollar competencias científicas en estudiantes del último año de educación básica.

La investigación fue de tipo aplicada y diseño cuasiexperimental. La muestra estuvo conformada por 50 estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima Metropolitana, los cuales se dividieron en dos grupos: control y experimental con 25 participantes en cada una de ellas. La técnica utilizada fue la observación y el instrumento fue la lista de cotejo. Las hipótesis fueron comprobadas mediante la U de Mann Whitney.

Los resultados indicaron que antes de aplicarse el método indagatorio, no existen diferencias significativas ( $U=307,000$ ;  $p=0,914$ ), en las competencias científicas del grupo de control y experimental; sin embargo, después de aplicarse el método indagatorio si existen diferencias significativas ( $U=30,500$ ;  $p=0,000$ ), ya que los estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente sus competencias científicas. Por lo tanto se concluyó que la aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

Palabras clave: Método indagatorio, competencias científicas, estudiantes

## Abstract

The titled investigation Inquiry based learning, in the development of the scientific competitions of the fifth grade secondary's students at the educational Institution Isabel Chimpu Oclo of the district of San Martin de Porres in Lima, 2017", had as objective to establish the effectiveness of the method indagatorio to develop scientific competitions in students of the last year of basic education .

The investigation was of kind applied and design quasi-experimental. The sample was conformed by 50 students of the fifth grade of secondary education of the educational institution Isabel Chimpu Oclo of the district of San Martin de Porres in Lima Metropolitan, they were divided in two teams : control and experimental with 25 participants in each one of them. The used technique was the observation and the instrument was the comparison list. The hypotheses were proven through the U of Mann Whitney.

The results indicated that before being applied Inquiry based learning, don't exist significant differences ( $U=307,000$ ;  $p=0,914$ ), in the scientific competitions of the control group and experimental; however, after being applied the method indagatorio exist significant differences ( $U=30,500$ ;  $p=0,000$ ), since the students of the experimental group increased significantly their scientific competitions . Therefore it was concluded that the application of the method indagatorio influences in the development of the scientific competitions of the fifth grade secondary's students at the educational Institution Isabel Chimpu Oclo of the district of San Martin de Porres in Lima, year 2017.

keywords: Inquiry based learning, scientific competitions, students

## **I. Introducción**

### **1.1. Realidad problemática**

Actualmente se vive dentro de una sociedad en la que la globalización y las sobresalientes transformaciones en la ciencia y tecnología demandan personas más formadas en su integralidad de tal modo que estén preparados para afrontar el mundo complejo de la incertidumbre, comprendiendo la realidad objetiva en la que viven y aprendiendo a relacionarse de manera más sinérgica con su entorno. Sin embargo se ha evidenciado que los estudiantes de educación básica no muestran estas competencias, puesto que les resulta difícil transitar desde el conocimiento teórico hacia la comprensión de la realidad y decidir en diversas situaciones de la vida diaria, lo que caracteriza sin lugar a dudas a la competencia científica. (Sanmartí, Burgos y Nuño, 2011).

A nivel internacional se han llevado diversos estudios que evidencian las dificultades de los escolares para acceder a la competencia científica. Por ejemplo Solbes (2011) en una investigación realizada en España encontró que las dificultades para desarrollar competencia científica no solo tienen que ver con el modo en que se imparte las ciencias, sino que existen otros elementos como por ejemplo, el concepto que tienen las personas de la ciencia y el lugar que le brinda el sistema educativo a las competencias relacionadas a ella. Otras dificultades las revelan Palomares y Villarreal (2009), desde Colombia, señalaron que las dificultades para desarrollar competencias científicas se deben a la tendencia de los maestros a incentivar el aprendizaje memorístico de la ciencia sin brindar posibilidades de introducir el enfoque de resolución de problemas para lograr la participación más activa del estudiante. Las evaluaciones PISA (OCDE, 2016), refieren que países latinoamericanos como Chile, Uruguay, Costa Rica, México y Colombia son los que tienen mejores puntajes en Ciencia aunque todos ellos se encuentran por debajo del Promedio OCDE, donde encabezan países como Singapur, Japón y China.

En el caso del Perú, se ha hecho evidente que la formación en cuanto a las competencias científicas de los estudiantes ha sido gravemente postergado (Ipeba, 2013). La prueba PISA 2015 también revela que existe un alto porcentaje de estudiantes con bajo nivel en ciencias, lo cual revela que estos estudiantes no

lograr alcanzar competencias que le permitan pensar como científicos, ya que no son capaces de distinguir entre evidencia objetiva y la especulación y de entender que la ciencia no genera verdades inmutables (OCDE, 2016).

En merito a lo señalado, el país tiene un gran reto: brindar una educación científica adecuada, que haga posible que el conocimiento, capacidad y actitud que caracterizan a la ciencia y los científicos sean parte del perfil esperable de todo ciudadano que ha transitado por el sistema educativo. Este perfil debe comprender esencialmente habilidades de indagación y de experimentación que son fundamentales para lograr aprendizajes activos, autónomos y permanentes (Ipeba, 2013).

Este reto resulta mayor a nivel local, específicamente en el colegio Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres, donde hace dos años se viene implementando el modelo de Jornada Escolar Completa. En el ámbito específico de la ciencia, lo cierto es que aun los estudiantes no dejan de observar al área Ciencia Tecnología y Ambiente como una práctica disciplinar, donde la información memorizada representa el aprendizaje, pese a que desde hace varios años la práctica pedagógica se guía del enfoque indagatorio para desarrollar sus programaciones curriculares y sesiones; las cuales tal vez, no son realizadas con la metodología indicada en su real magnitud. En los resultados pueden observarse en el nivel de logro de los estudiantes de 5° de secundaria en el Área de Ciencia Tecnología y Ambiente, que en el año 2014 fue de 32,9%, para crecer en el año 2015 a 40,5% y decrecer en el 2016 con 37,3%.

La relevancia de enseñar ciencias es absolutamente aceptada por diversas instituciones internacionales relacionadas con la educación y el desarrollo, como es el caso del Banco Mundial, la UNESCO, la OCDE y el BID. Este entendimiento, junto a la preocupación por que los estudiantes puedan adquirir competencias científicas, ha conllevado a desarrollar políticas educativas con tal fin desde los primeros ciclos de la educación básica. Sin embargo, se requieren también generar metodologías estructuradas que desarrollen competencias

científicas en los estudiantes y la metodología indagatoria es una opción que la presente tesis pretende comprobar.

## **1.2. Trabajos previos**

### **1.2.1. Trabajos Internacionales**

Riascos (2011) en su investigación titulada *La indagación en la enseñanza de la física: movimiento en el juego de baloncesto*, tuvo como objetivo determinar el efecto del método indagatorio en el aprendizaje del movimiento físico. La metodología empleada fue de alcance cualitativo con método etnográfico realizado con estudiantes de educación básica. El estudio concluye manifestando que el método indagatorio es útil para el aprendizaje de ciencias en tanto partan desde la activación del conocimiento previo y concluya con algún tipo de aplicación práctica previa comprobación experimental; paralelamente se observó que los estudiantes elevaron su nivel de motivación para aprender, dado que se sienten actores principales y activos en su proceso de aprender.

Rincón (2016) en su investigación titulada *Fortalecimiento de la Competencia Indagatoria en los Estudiantes de grado quinto, a través de un Ambiente de Aprendizaje mediado por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*; pretendió analizar la contribución de las TIC como recurso mediador del desarrollo de la competencia indagatoria. La metodología empleada es cualitativa, el diseño es descriptivo, ya que, está orientada principalmente a la identificación de factores que contribuyen a fortalecer la competencia indagatoria en la muestra seleccionada compuesta por 32 estudiantes de 5° grado con edades entre 10 y 12 años. Como principales conclusiones de este estudio se destaca que, el entorno que configura el acto de aprender, contribuyó significativamente en el desarrollo de la competencia indagatoria, ya que posibilita que se produzcan construcción e intercambio de conocimientos a través del aprendizaje colaborativo. Asimismo, permite una participación más activa de los estudiantes y un acercamiento más vivencial para aprender ciencias relacionadas a la naturaleza, sobre todo si opta por la formulación de preguntas, hipótesis y el uso de las Tecnologías.

Robles, Solbes, Cantó y Lozano (2015) en su investigación titulada *Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria*, tuvieron como objetivo analizar en qué situación se encuentran las características actitudinales y motivacionales del estudiante, así como estudiar qué actividades escolares permitirían fomentar el interés hacia las ciencias. La metodología utilizada fue cuantitativa, considerando una muestra de 160 de 1° ESO y 167 de 2° ESO, a quienes se les aplicaron cuestionarios para valorar actitudes validadas para fines del estudio. Concluye indicando que los estudiantes ven las ciencias como interesantes, divertidas, fáciles y útiles, lo que demuestra que los estudiantes tienen una muy buena actitud hacia las ciencias. De igual modo se ha podido constatar que el alumnado rechaza las explicaciones teóricas usuales considerándolas como una forma aburrida de enseñar. Además refieren que las mejores maneras de formar competencias científicas en la escuela es el trabajo en grupo y la experimentación.

Torres, Mora, Garzón y Ceballos (2013) en su investigación titulada *Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales*, tuvo como objetivo determinar las competencias científicas desarrolladas, luego de aplicarse estrategias didácticas alternativas en el aula. La metodología fue de tipo cualitativa, análisis documental y método interpretativo a partir del análisis de las fases del proceso científico. Los resultados indicaron que en la competencia *explorar hechos y fenómenos*, los estudiantes compartieron información y se mostraron interesados por los contenidos abordados, aunque no se evidenciaron capacidades para la exploración y creación, dado que los docentes suministran las fuentes teóricas. En la competencia *analizar problemas* se manifestaron desempeños que posibilitan que los estudiantes generen inferencias que explican los problemas expuestos, evidenciándose habilidades como la toma de decisiones y la actitud crítica constructiva. En la competencia *formular hipótesis* se observa el rol dinámico que asumen los estudiantes, sin embargo el docente no promueve la formulación de preguntas lo cual conlleva a que los estudiantes piensen por sí mismos. En la competencia *observar, recoger y organizar* es donde hay mayor participación de los estudiantes para elaborar

conocimientos, ya que tienen la oportunidad de manipular objetos e informar su experiencia. En la competencia *compartir los resultados* se produce participación activa y por consiguiente procesos de aprendizaje cooperativo que facilitan la construcción del conocimiento

González (2013) en su tesis titulada *Percepción sobre la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el Liceo Experimental Manuel de Salas*, su objetivo fue conocer como los estudiantes y docentes de educación básica perciben el método indagatorio y sus diversas estrategias para implementarlas. El tipo de estudio fue cuantitativo de nivel explicativo tomándose como muestra no probabilística a 93 estudiantes de educación básica. Se utilizó un cuestionario estructurado autoadministrado, con respuestas tipo Likert lo cuales fueron validados para el estudio. Concluye refiriendo que la metodología indagatoria resulta más eficaz en tanto que fortalece los niveles motivacionales de los estudiantes los que a su vez potencia sus habilidades cognitivas, sociales y lingüísticas ya que ejercitan las diversas fases del proceso científico que sumado a la posibilidad que tienen los estudiantes para manipular instrumentos científicos producen un mejor desarrollo de las competencias científicas.

### **1.2.2. Nacionales**

Vicente (2012) en la investigación titulada *Aplicación del método indagatorio en el área de ciencia, tecnología y ambiente para desarrollar capacidades de indagación y experimentación en estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución educativa vitarte Colegio Nacional de Vitarte del distrito de Vitarte Lima – Perú*, tuvo como objetivo conocer la manera en que el uso de la metodología indagatoria favorece el desarrollo de capacidades de investigación en escolares. El estudio fue de tipo cuantitativo y diseño cuasi experimental, considerando como muestra a 36 estudiantes. Los resultados indicaron que el uso correcto del método indagatorio en las clases del área de Ciencia Tecnología y Ambiente fortalecen la capacidad indagatoria de los estudiantes; aunque para ello, estas sesiones deben ser organizada de manera coherente y sistemática respetando

los pasos de la investigación como la focalización, exploración, reflexión y aplicación.

Vadillo (2015) en su investigación titulada *Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnología y Ambiente en diferentes prácticas docentes*, buscó identificar actitudes y percepciones de profesores hacia la metodología indagatoria. Fue un estudio de enfoque cualitativo, utilizando método de estudio de caso. Los resultados indicaron que los docentes perciben que el método indagatorio permite que los estudiantes alcancen aprendizajes significativos e incrementa en ellos su interés por la ciencia. Ello se ve favorecido también por que el uso del método hace que el docente cambie de paradigma de enseñanza, abandonando metodologías tradicionales que se basan en la transmisión de conocimientos para asumir otro en donde más bien es un facilitador que promueve que los mismos estudiantes construyan su conocimiento.

Chuquiruna (2015) en su investigación titulada *Metodología indagatoria para una evaluación formativa de la competencia científica en educación secundaria* propuso que el método indagatorio es una estrategia que permite evaluar las competencias para la investigación de los alumnos del nivel secundario. La investigación se orientó desde el enfoque cualitativo. La muestra estuvo constituida por 5 docentes y 25 estudiantes, siendo los datos recogidos mediante la entrevista, encuesta y observación. Los resultados indicaron que efectivamente la metodología indagatoria ofrece una alternativa de evaluación formativa de la competencia científica ya que se sustenta en el comportamiento observable del estudiante frente a una situación problemática específica. Es por ello que toda sesión de aprendizaje que pretenda desarrollar competencias científicas debe consignar en su secuencia didáctica la evaluación formativa y los diferentes procesos del método indagatorio brindan pautas específicas para ello en vista que están sustentadas en comportamiento observables.

Melgarejo y Santisteban (2015) en su investigación titulada *Estrategia didáctica para desarrollar la competencia científica indagada en estudiantes de*

*ciencia, tecnología y ambiente de educación secundaria*. Tuvo como objetivo demostrar que las estrategias didácticas que favorecen la indagación desarrolla la competencia científica de los estudiantes. Para lograr este propósito se utilizaron instrumentos y técnicas cualitativas con estudiantes y docentes del colegio N° 0027 “San Antonio de Jicamarca”. Como resultado del estudio el autor propuso que las estrategias didácticas que pretendan desarrollar competencia científica en los estudiantes deben tener una orientación socioformativa que busque sobre todo aprendizajes significativos, ya que solo así se garantiza una formación integral que incentive la participación activa y la resolución en el proceso del desarrollo humano.

Yriarte (2012) en su tesis titulada *Programa para el desarrollo de las habilidades de observación y experimentación en estudiantes del segundo grado – Callao*, tuvo como objetivo establecer que el Programa Basado en la Experimentación (PBE) incrementa la habilidad científica. La metodología describe un tipo de estudio aplicado, con diseño cuasi experimental contándose con dos muestras independientes: 12 para el grupo control y 15 para el grupo experimental. El instrumento que sirvió para evaluar las habilidades científicas fue el propuesto por Yriarte (2011). Los resultados indicaron que existió diferencias significativas a favor del grupo experimental después que se aplicó el Programa Basado en la Experimentación, lo que hace concluir que este programa mejora las competencias científicas de los estudiantes del nivel secundario.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Método indagatorio**

##### **Definición del método indagatorio**

La indagación científica se refiere a las distintas maneras mediante el cual los hombres de ciencia investigan el entorno natural planteando concepciones sustentadas en evidencia. Así, “los estudiantes que se involucran en el proceso de indagación alcanzan el gusto de hallar por sus propios méritos el conocimiento y de esa manera logra valorar el poder y las limitaciones de la ciencia” (Harlen, 2010, p. 7). De esta manera la indagación estaría fuertemente asociada al aprendizaje significativo dado que el alumno adquiere un rol activo

en la construcción del conocimiento, y sus motivaciones se fundamentan en esa posibilidad de aprendizaje que no solo enfoca en la ciencia sino también en otras áreas del saber.

En la misma línea Avilés (2011) señaló que el método indagatorio pretende consolidar aprendizajes significativos en el estudiante.

Con el propósito de afrontar situaciones que demandan competencias para aprender a aprender se hace necesario proponer escenarios desde el constructivismo pero supeditado al aseguramiento a ciertas condiciones como es la facilitación de espacios de aprendizaje activo y el uso de recursos mediadores de reflexión, a fin de generar conflicto cognitivo desde los sentidos (p.133).

Entonces, el propósito de la metodología indagatoria es el fortalecimiento de habilidades y destrezas que faciliten la adquisición de aprendizajes significativos. Para que esto sea posible es necesario que los estudiantes interactúen con los problemas; los cuales a su vez deben ser reales e interesantes para ellos (González, 2013). De esta manera se hace necesario conocimientos previos que conecten con el nuevo aprendizaje, de tal modo que el objeto de indagación adquiera el interés necesario en el estudiante y lo lleve a concluir en hallazgos y objetivos.

Por su parte Garritz (2006), manifestó que la indagación hace referencia a las acciones mediante las cuales los estudiantes construyen el conocimiento a través de procedimientos científicos y la comprensión de como la ciencia investiga el mundo natural. En esta definición ya el autor vincula la indagación en forma explícita a la ciencia, dado que la concibe como instrumento para adquirir saber científico.

Uzcátegui y Betancourt (2013), por su parte definen el método indagatorio como:

Estrategia didáctica que se inicia observando una situación problemática real del contexto cercano al estudiante; para luego propiciar cuestionamientos con respecto a dicha situación; hecho que demandará que se busque información y se verifique; con ello se está procediendo a la elaboración de un aprendizaje (p. 112).

Con esta definición el autor propicia la comprensión del método indagatorio como una secuencia de acciones que parten desde la identificación de una pregunta hasta la construcción de un conocimiento que dé respuesta a la pregunta planteada inicialmente. El método indagatorio entonces es un enfoque mediante el cual el docente propicie que el estudiante haga ciencia y en ese proceso aprenda.

Una de las características de este método lo plantea Calderón (2014) al señalar que “el método indagatorio se orienta y facilita que los estudiantes logren y fortalezcan sus capacidades para elaborar participativa y activamente los conocimientos esperados en el currículo” (p.6). Dicho de otro modo, el método indagatorio requiere un trabajo conjunto y coordinado de tal modo que todos aportan y todos aprenden.

### **Perspectiva teórica del método indagatorio**

El método indagatorio tiene sus bases teóricas en el Programa Educación en Ciencias Basadas en Indagación (ECBI). Según este método, es posible mejorar la adquisición del nuevo conocimiento si es que se fortalecen las habilidades y actitudes científicas mediante actividades escolares. Según este modelo, aplicando la metodología de la indagación, se facilita que los estudiantes exploren su entorno natural y a partir de ello formule preguntas, ensayen explicaciones, sometan a prueba sus hipótesis y comuniquen sus hallazgos hacia sus demás compañeros. El proceso se guía por la propia curiosidad del estudiante sumado al entusiasmo por entender. Según González (2013) utilizar esta metodología brinda a los docentes una base esencial para decir que su desempeño se basa en la creatividad y la innovación.

Esta metodología revela disposición para enseñar a pensar, y no sólo se busca que se adquiriera un saber científico. Se procura impulsar entornos que ofrezcan posibilidades que desarrollen las capacidades de los estudiantes para actuar y comprender el mundo y de esa manera puedan sentirse llamados a la decisión y la acción para proteger, conservar y hacer sostenible el planeta (Izquierdo, 2006).

Ayala (2013), propuso la siguiente definición con respecto a la enseñanza que se basa en el método indagatorio:

Quiere decir que los estudiantes fortalecen paulatinamente nociones científicas relevantes que les permiten adquirir habilidad para la investigación y la construcción del conocimiento y de esa manera comprender el entorno. De este modo utilizarán destrezas propias de los hombres de ciencia; cuestionar, recoger datos, analizar a la luz de evidencias y concluir (p. 9).

Esta definición concuerda con los patrones básicos que describen la educación científica, que sustentada en la indagación científica, refieren que hay distintas formas de investigar el mundo natural pero solo aquello que está basada en la evidencia es la que realmente desarrolla la competencia científica.

### **Componentes del método indagatorio**

Considerando el Programa ECBI desarrollado en América Latina Uzcategui y Betancourt (2013) proponen que el método indagatorio se desarrolle principalmente en cuatro etapas, las cuales serán consideradas como componentes del método.

***Focalización.*** Es decisiva para el desarrollo del método. En esta etapa el docente debe fomentar que estudiante se interese y motive por resolver situaciones problemáticas específicas de su medio natural.

Se basa en la identificación de problemas en el contexto donde el estudiante interactúa, esto se logra facilitando procesos de observación, recogiendo datos o brindando una situación nueva para el análisis y la discusión, seguido de una pregunta bien planteada, dado que activa el interés y/o la necesidad del estudiante por responderla. El desarrollo de esta etapa es personal, dado que cada uno maneja diversos conocimientos previos que deberá luego ajustar pertinentemente en su esquema cognitivo (Uzcategui y Betancourt, 2013, p. 117)

Es decir, para que esta etapa se concrete se debe contextualizar el problema en un espacio tiempo definido, la cual debe ser retadora e interesante para el estudiante de tal modo que se incrementa su interés y entusiasmo por responderla. Esta acción demanda que el docente actúe de modo personalizado con el estudiante de tal modo que se haga de sus conocimientos previos y permita flexibilizar su programación con el propósito de cumplir los propósitos esperados.

**Exploración.** Es la etapa en la que se propicia el aprendizaje. Aquí los estudiantes investigan, para fundamentar sus ideas e identifican diversas estrategias para generar experiencias que los encaminen al logro de resultados. Al respecto, Uzcategui y Betancourt (2013) refirieron que “es necesario que los estudiantes decidan utilizar sus propios recursos y determinados procedimientos para explorar. El profesor solo es un orientador o mediador para que se desarrollen procesos que permitan argumentar, razonar y confrontar sus propios puntos de vista” (p. 118).

En palabras del autor, es aquí donde el docente abandona su antiguo paradigma de enseñanza, ya que de proveedor de conocimiento se convierte en facilitador del mismo, de tal modo que genera situaciones mediante el cual el mismo estudiante construye su conocimiento.

**Reflexión.** Es en esta etapa donde se necesita que los estudiantes participen activamente. De este modo confronta la los resultados que obtiene con las pronósticos formulados previamente, para luego concluir con sus propias elaboraciones.

En su rol mediador el docente debe estar atento a facilitar los conceptos o los cuestionamientos necesarios que posibiliten la reflexión y análisis detallado del hecho, de tal modo que pueda concluir satisfactoriamente. Es necesario que el estudiante reporte sus conclusiones de manera oral y escrita y utilizando contenidos propios que cree necesario para que la comunicación sea clara y coherente (Uzcategui y Betancourt, 2013, p. 118).

Lo que el docente hace es proponer preguntas y conceptos que faciliten el cuestionamiento, el debate y la reflexión de los estudiantes. La etapa no concluye con la obtención del conocimiento, sino que además esta debe ser informada de manera clara y pertinente utilizando los recursos necesarios.

**Aplicación.** Es la etapa que permite confirmar que el aprendizaje se llevó a cabo. Según Uzcategui y Betancourt (2013), “en esta etapa el estudiante debe poder hallarle aplicabilidad del nuevo conocimiento en eventos que le resulten cotidianos, haciendo otras investigaciones o ampliando el trabajo previamente elaborado” (p. 118).

Es por ello que se dice que el método indagatorio permite que los estudiantes hallen utilidad del conocimiento construido en eventos cotidianos de su entorno natural. En la medida que pueda transferir el conocimiento determinado en un proceso de experimentación a eventos específicos de la realidad concreta, se podrá decir que el estudiante ha adquirido capacidad científica.

### **1.3.2. Competencia científica**

#### **Definición de competencias científicas**

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (OCDE, 2006) define competencia científica como aquellas capacidad que permiten utilizar el conocimiento científico para distinguir problemas, generar nuevos conocimientos, comprender fenómenos científicos y obtener conclusiones fundadas sobre evidencias acerca de asuntos asociadas a la ciencia.

Según el Consejo y Parlamento Europeo (2006) “La competencia en materia científica apunta a la habilidad, actitud y motivación para aplicar los conocimientos y metodologías para comprender el entorno natural, con el objeto de proponer cuestiones y concluir en base a evidencias” (p. 65).

Para Quintanilla (2006) se trata de una capacidad para ejecutar acertadamente una operación considerando propósitos, conocimientos, destrezas y motivaciones que son precisiones necesarias para actuar eficazmente en un contexto particular.

El Currículo Nacional señala que un estudiante tienen competencias científicas cuando “está preparado para construir conocimientos con respecto al funcionamiento y estructura del mundo, por medio de procedimientos específicos de la ciencia, y generando procesos reflexivos acerca de lo que conoce y de la forma como llegó a conocer, considerando actitudes como la curiosidad, admiración, escepticismo, entre otras” (MINEDU, 2016, p. 68).

Para Cañal (2012), la competencia científica es:

Son capacidades individuales que permiten el uso del conocimiento científico para alcanzar una descripción, explicación y predicción de hechos que se presentan en el entorno natural. Para ello se formulan problemas e hipótesis; se documenta, argumenta y toman decisiones con respecto a la interrelación del hombre con la naturaleza (p. 5).

Para Ayala (2010), las competencias científicas son “capacidades que permiten realizar las siguientes acciones: identificación, indagación, explicación,

comunicación, trabajo en equipo, tener interés para aceptar la particularidad social del conocimiento, e interés para admitir la naturaleza inestable y relativa del conocimiento” (p. 131).

De acuerdo a Chona, et al. (2006), la competencias científicas son “capacidades de la persona, manifestada en comportamientos que se pueden observar y evaluar; demuestran modos sistemáticos de realizar razonamientos y explicaciones de la naturaleza y la sociedad, a través de la elaboración de juicios respaldados por las premisas básicas de la ciencia” (p. 66).

La competencia científica se distingue por ser dinámica y flexible en el ámbito temporal y espacial, facilitando que el investigador muestre comportamientos asociados a las actitudes, principios y procedimientos particulares de la ciencia. Así, “las competencias científicas se forman desde la interrelación de los contextos disciplinar, multicultural y de la vida cotidiana” (Arteta, Chona, Fonseca, Martínez e Ibáñez, 2002, p. 274).

### **Perspectiva teórica de las competencias científicas**

En esta investigación se trabajan las competencias desde la perspectiva educativa (Gardner, 1993; Perkins, 1998), quienes sostienen que una de las primordiales habilidades que la institución educativa debe generar tiene que ver con las propensiones del pensamiento.

De acuerdo a esta perspectiva, los excelentes investigadores poseen propensión a examinar, a discutir, a indagar nuevos espacios, a inquirir la verdad, a analizar críticamente, a observar distintos enfoques, a ordenar sus pensamientos para proceder con ciencia y conciencia, a trabajar en equipo. No obstante, las capacidades mencionadas, se forman a través del tiempo, siendo para ello necesario aprenderlas, ejercitarlas y recrearlas con el fin de que resulten en competencias sociales o cognitivas (Ademar, 2008).

Escobedo (2001, p. 47), establece que “desde la perspectiva de la educación para ser competentes en una determinada área, es preciso conocer y

comprender, cooperar, siendo sensibles frente a los problemas del medio y sintiendo gusto al resolverlas”. En esta aproximación se reconoce una cualidad de la competencia y es su utilidad en la resolución de una tarea o problema.

Respecto a cómo ser competente en ciencias, Escobedo (2001) señala que “la competencia científica requiere pensamiento indagatorio, trabajo en equipo y actitud favorable frente a los procesos que demandan su desarrollo” (p. 47). El autor interpreta la competencia científica como una unidad donde el pensamiento científico se concibe como la habilidad de comprender los procesos de lo real, operar el lenguaje de la ciencia de forma oral y escrita, sobresalir en el lenguaje especializado de la ciencia, criticar las teorías de los demás y las propias, conocer sobre la forma como uno conoce. Ello se complementa con el trabajo en equipo, que significa oír y comprender los argumentos de los otros, saber reconocer los aspectos positivos y negativos del trabajo del otro desde el respeto, hacer observaciones interesantes que permitan avanzar en el conocimiento científico; estos aspectos se conjugan con un tercer elemento de la unidad, el interés por el conocimiento científico, que definitivamente es relevante ya que en él se encuentra el componente afectivo por la ciencia.

### **Dimensiones de competencias científicas**

Para Cañal (2012) Las dimensiones que permitirán evaluar las competencias científicas son:

***Dimensión conceptual.*** Esta capacidad se forma de acuerdo a la calidad de los aprendizajes esenciales obtenidos acerca de los principales conceptos y modelos científicos. Esto significa, que no solamente se debe entender las ideas o relacionarlas, sino además utilizarlas para describir, explicar o predecir fenómenos de la realidad o de la vida diaria.

Implica saber utilizar conceptos y modelos científicos para descubrir que existen eventos o situaciones problemáticas, en dónde reside el problema, explicando cómo ha logrado formarse y proponiendo viables medios de solución o respuestas razonadas y fundadas a las

cuestiones formuladas. En otros términos, saber observar hechos, plantear preguntas, reflexionar sobre ello, formular probables causas y consecuencias, así como probables explicaciones y líneas de acción para dar respuesta o solución al problema (Cañal, 2012, p. 7).

El progreso de esta capacidad supone avanzar en la comprensión de para qué, con qué fundamento y cómo se construye el conocimiento científico. Básicamente es saber cómo se hace ciencia.

***Dimensión metodológica.*** El estudiante es capaz de reconocer problemas científicos, supone investigar problemas a partir de los fundamentos y metodologías propias de la ciencia. Específicamente, en esta dimensión los estudiantes son capaces de identificar eventos o hechos problemáticos que son susceptibles a abordarse desde la ciencia, ya que se puede formular posibles hipótesis sobre ello, así como conseguir una idónea planificación para comprobar dichas hipótesis.

Esta capacidad significa tener principios y procedimientos apropiados para: a) averiguar, estimar y elegir fuentes de información fiable y relevante para el asunto a investigar; y b) conseguir información conveniente de cada una de estas fuentes. Es por lo tanto, también una capacidad compleja que incluye distintos aprendizajes de procedimientos y destrezas científicos, cuyo desarrollo e integración requiere que se proporcione a los estudiantes de reiterados procesos de investigación donde participe activamente (Cañal, 2012, p. 12).

El nivel de desarrollo de esta capacidad está en función de las habilidades obtenidas para la organización e interpretación correcta de los datos que haya obtenido. Estas capacidades incluyen formular conclusiones relacionadas a los objetivos, problemas, hipótesis y metodología de la investigación, considerando siempre investigaciones previas con respecto a la problemática estudiada

**Dimensión actitudinal.** La dimensión hace referencia a la facultad de emitir valoraciones y juicios acerca de la información que procede de fuentes y procedimientos fiables, mostrando actitud crítica con aquellas que no cumplan esas exigencias. Esta capacidad se evidencia en las respuestas que brinda el estudiante frente a diversas circunstancias y tareas (debates, análisis de noticias, etc.) que se implementen para ello.

Es ésta una capacidad que puede ser desarrollada a medida que el estudiante se apropia de los conocimientos y criterios científicos, vinculadas con otros de diferente carácter, que sean precisos para realizar valoraciones y tomar decisiones con autonomía, creatividad y suficiente fundamentación (Cañal, 2012, p. 15).

#### **1.4. Formulación del problema**

##### **1.4.1. Problema general:**

¿Cómo influye la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017?

##### **1.4.2. Problemas específicos**

###### ***Problema específico 1***

¿Cómo influye la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017?

###### ***Problema específico 2***

¿Cómo influye la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017?

### ***Problema específico 3***

¿Cómo influye la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017?

## **1.5. Justificación del estudio**

### **1.5.1 Justificación teórica**

La investigación se justifica teóricamente por los modelos teóricos que utiliza. Por un lado se considera el enfoque de educación científica basada en la indagación (ECBI) como una metodología que permite transmitir en los estudiantes lo atractivo de la investigación y la capacidad de pensamiento crítico. Es un recurso pedagógico que tienen como propósito aproximar a los estudiantes al conocimiento científico a través de la construcción activa y participativa de conocimientos establecidos en el currículo escolar. (De Zubiria, 2006). Por otro lado se toma en cuenta la competencia científica como resultado del método de la indagación, y en donde se observa básicamente que estas competencias son a nivel conceptual, metodológico y actitudinal (Cañal, 2012).

### **1.5.2 Justificación práctica**

La justificación es también explícita desde la práctica pedagógica, dado que la investigación ofrece evidencia de las virtudes del método indagatorio para desarrollar capacidades científicas en los estudiantes. De esa manera los docentes contarán con una metodología que les permita transitar de una práctica disciplinar de la ciencia a otra donde el estudiante explora, analiza y concluye sobre la evidencia. Así, no solo estará desarrollando capacidades que favorecen a la ciencia sino en el desarrollo humano mismo, dado que se fortalecen las capacidades de toma de decisiones, pensamiento crítico y construcción del conocimiento.

### **1.5.2 Justificación metodológica.**

Desde el ámbito metodológico, la tesis se justifica dado que el estudio es de tipo explicativo donde existe una variable independiente (método indagatorio) y

variable dependiente (competencias científicas) se requiere conformar un programa educativo que utilice el método indagatorio como secuencia didáctica; y a la vez, estructurar un instrumento de medición de las competencias científicas a fin de tener evidencia de la efectividad del método indagatorio. Por otro lado, el instrumento, una vez validado podrá ser utilizado por otros investigadores que desarrollen estudios donde consideren variables similares al presente.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis general:**

La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

### **1.6.2. Hipótesis específicos**

#### ***Hipótesis Específica 1***

La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

#### ***Hipótesis Específica 2***

La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

#### ***Hipótesis Específica 3***

La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general:**

Determinar la influencia de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

#### ***Objetivo específico 1***

Determinar la influencia de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

#### ***Objetivo específico 2***

Determinar la influencia de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

#### ***Objetivo específico 3***

Determinar la influencia de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

## **II. Método**

## 2.1. Diseño de investigación

La tesis sigue los parámetros del enfoque cuantitativo en tanto “utiliza instrumentos para recolectar datos cuantificables, analiza modelos estadísticos para responder a las hipótesis planteadas” (Valderrama, 2013, p. 106).

El método utilizado es hipotético- deductivo, que según Bernal (2010), “es un método que inicia con una premisa hipotética para luego refutarlas mediante un proceso de análisis deductivo al confrontarlas con la realidad concreta” (p. 56)

El tipo de investigación es aplicado ya que “busca actuar, transformar, modificar o producir cambios en la realidad de un determinada sector” (Carrasco, 2009, p. 43).

El nivel de investigación explicativo porque “se dirige a responder por las causas de los sucesos físicos o sociales”. (Valderrama, 2013, p. 45).

El diseño utilizado es el experimental de tipo cuasiexperimental, porque se llega a manipular una variable independiente para observar su incidencia en una variable dependiente. Para ello se consideran dos grupos independientes que no necesariamente han sido seleccionados al azar ni se encuentran emparejados (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Su esquema es:

**G.E. : 01 X 02**

**G.C. : 03 - 04**

Dónde:

G.E : Grupo experimental

G.C. : Grupo de control

X : Aplicación del método indagatorio.

01 : Pre test del grupo experimental.

02 : Post test del grupo experimental.

03 : Pre test del grupo de control.

04 : Post test del grupo de control.

- : Sin programa

## **2.2. Variables, operacionalización**

### **2.2.1 Variable independiente: Método indagatorio**

Estrategia didáctica que se inicia observando una situación problemática real del contexto cercano al estudiante; para luego propiciar cuestionamientos con respecto a dicha situación; hecho que demandará que se busque información y se verifique; con ello se está procediendo a la elaboración de un aprendizaje (Uzcategui y Betancourt, 2013, p. 112).

En este caso la variable independiente será introducida mediante 10 sesiones de aprendizaje. Dado que se trata de un método de aprendizaje, sus componentes serán afianzadas en cada sesión. Es decir, en cada sesión se incluirán los componentes: focalización, exploración, reflexión y aplicación como una secuencia didáctica.

### **2.2.2 Variable dependiente: Competencias científicas**

#### ***Definición conceptual:***

Son capacidades individuales que permiten el uso del conocimiento científico para alcanzar una descripción, explicación y predicción de hechos que se presentan en el entorno natural. Para ello se formulan problemas e hipótesis; se documenta, argumenta y toman decisiones con respecto a la interrelación del hombre con la naturaleza (Cañal 2012, p. 5).

### Operacionalización de variables

Tabla 1.

#### Operacionalización de la variable competencias científicas

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Niveles
Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.</li> <li>- Exponer ejemplos personales pertinentes, relativos a lo aprendido.</li> <li>- Sabe emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia;</li> <li>- Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido</li> <li>- Evalúa la funcionalidad de lo aprendido.</li> <li>- Entiende el problema presentado y plantea interrogantes</li> <li>- Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes.</li> </ul>	1 – 7		
Metodológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabe observar y concentrar la atención</li> <li>- Formula problemas en forma científicamente abordable</li> <li>- Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.</li> <li>- Diseña planes de investigación</li> <li>- Busca y selecciona fuentes de información fiables y relevantes</li> <li>- Distingue entre fuentes de información fiable y no fiable, desde el punto de vista científico.</li> <li>- Organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos.</li> <li>- Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas,</li> <li>- Ajustar las conclusiones a los resultados,</li> <li>- Redactar las conclusiones basándose en una argumentación bien fundamentada.</li> </ul>	8 – 17	Dicotómica ordinal 0. NO 1. SI	Inicio: 0 – 6 Proceso: 7– 15 Logrado: 16– 22
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratifica la veracidad de una información usando varias fuentes</li> <li>- Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles</li> <li>- Detecta posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.</li> <li>- Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.</li> <li>- Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas</li> </ul>	18 – 22		

## 2.3. Población y muestra

### 2.3.1 Población

Según Carrasco (2009) población es “el conjunto de todas las unidades que forman parte del ámbito espacial donde se lleva a cabo el trabajo investigativo” (p. 236).

La población de estudio es de 140 estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima.

Tabla 2.

*Distribución de la población*

Grupo	Número
5° A	25
5° B	25
5° C	30
5° D	30
5° E	30
Total	140

### 2.3.2 Muestra

Hernández, Fernández y Baptista (2014) definieron muestra como “un subgrupo representativo de la población de interés sobre el cual se recogerán datos, previamente definidos y delimitados” (p.173).

En este caso la muestra estuvo conformado por 50 estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres:

Tabla 3.

*Distribución de la muestra*

Grupo	Grupo	Número
5° A	Experimental	25
5° B	Control	25
Total		50

**2.3.3 Muestreo**

Para la presente tesis, el muestreo que se utilizó fue no probabilístico, en vista que el investigador selecciona la muestra (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

**2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad****2.4.1 Técnica**

Entre las técnicas para la recolección de datos se emplea la observación sistemática que según Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2015) “es el proceso de conocimiento de la realidad actual, mediante el contacto directo del sujeto cognoscente y el objeto o fenómeno por conocer, a través de los sentidos” (p. 201).

**2.4.2 Instrumentos**

El instrumento utilizado fue una lista de cotejo el cual es definido como “un instrumento de evaluación que incluye un listado de criterios o indicadores de evaluación dispuestos con anticipación, y cuya calificación demanda el registro de la presencia o ausencia de dicho criterio, por lo que es dicotómica” (Gómez, 2013, p. 13).

***Ficha Técnica***

Nombre:	Lista de cotejo de las competencias científicas
Administración:	Individual
Duración:	10 minutos
Aplicación:	estudiantes de 5° de secundaria

Significación: Valora el nivel de logro de las competencias científicas en estudiantes del 5° de secundaria de educación básica regular.

### **Descripción**

La escala incluye de 22 indicadores en la que el evaluador deberá consignar la presencia de algún comportamiento que describa la presencia de competencias científicas:

0. NO: No se observa el comportamiento consignado en el indicador

1. SI: Si se observa el comportamiento consignado en el indicador

Consta de 3 dimensiones:

Conceptual (7 ítems).

Metodológico (10 ítems).

Actitudinal (5 ítems).

### **Calificación**

La corrección se realiza sumando el valor atribuido a cada ítem de acuerdo a las dimensiones propuestas.

### **Interpretación**

La interpretación se realiza según la siguiente tabla:

Tabla 4.

*Niveles de interpretación del cuestionario de competencias científicas*

	Inicio	Proceso	Logrado
Conceptual	0 – 1	2 – 5	6 – 7
Metodológico	0 – 2	3 – 7	8 – 10
Actitudinal	0 – 1	2 – 3	4 – 5
Competencias científicas	0 – 6	7 – 15	16 – 22

### 2.4.3 Validez y confiabilidad

#### **Validez**

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), la validez es el grado en el que un instrumento mide la variable que pretende medir. La validez de contenido fue determinada mediante juicio de expertos.

Tabla 5

*Juicio de expertos para los instrumentos de evaluación*

<b>Expertos</b>	<b>Opinión</b>
Mg. José Guillermo Astocondor Masgo	Hay suficiencia
Mg. Dennis Jaramillo Ostos	Hay suficiencia
Dra. Ada Calderón Alva	Hay suficiencia

#### **Confiabilidad**

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), la confiabilidad es “el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 200).

Para determinar la confiabilidad del instrumento se tomó una prueba piloto a 15 estudiantes con rasgos equivalentes a los de la muestra y con esos datos se procedió a calcular el coeficiente KR20. Los resultados indicaron un KR20= 0,83 por lo que se concluye que el instrumento presenta alta confiabilidad.

### 2.5. Métodos de análisis de datos

Para el análisis de datos se realizó lo siguiente:

Para el análisis descriptivo: se construyeron tablas de frecuencia y figura de barras a fin de organizar los datos para un mejor análisis.

Para la comprobación de hipótesis se consideró una prueba no paramétrica, la U de Mann Whitney en vista que se compararon dos grupos independientes evaluados en una escala ordinal y cuya distribución de datos no tuvieron distribución normal.

La regla de decisión para contrastar las hipótesis fue la siguiente:

Si Valor  $p > 0.05$ , se acepta la Hipótesis Nula ( $H_0$ )

Si Valor  $p < 0.05$ , se rechaza la Hipótesis Nula ( $H_0$ ).

Todos estos cálculos se ejecutaron con apoyo del SPSSv21.

## **2.6. Aspectos éticos**

Para los asegurar aquellos aspectos éticos propias de las investigaciones donde la unidad de análisis son personas, se tomó el consentimiento informado a los padres de los estudiantes, de tal modo que se aseguró que accedieran a que sus hijos participen en el estudio de forma voluntaria. Del mismo modo se aseguró la confidencialidad de los datos obtenidos con el instrumento con el fin de que la información no sea utilizada para fines distintos a la presente tesis. Para ello, los instrumentos fueron destruidos luego de ser digitalizadas.

### **III. Resultados**

### 3.1. Descripción de resultados

Tabla 6

*Competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest*

		Competencias científicas				
			Inicio	Proceso	Logrado	Total
Pretest	Control	N	18	7	0	25
		%	72.0%	28.0%	0.0%	100.0%
	Experimental	N	21	4	0	25
		%	84.0%	16.0%	0.0%	100.0%
Posttest	Control	N	8	16	1	25
		%	32.0%	64.0%	4.0%	100.0%
	Experimental	N	0	6	19	25
		%	0.0%	24.0%	76.0%	100.0%

En la tabla 6 y figura 1 se distinguen los resultados del nivel de competencias científicas que logran los estudiantes antes (pretest) y después (posttest) de la aplicación de la variable independiente (método indagatorio).

Pretest: En el grupo de control, el 72% (18 estudiantes) alcanzan el nivel “Inicio” en competencias científicas y en el grupo experimental, el 84% (21 estudiantes) alcanzan ese mismo nivel.

Posttest: En el grupo de control, el 64% (16 estudiantes) alcanzan el nivel “Proceso” de competencias científicas; sin embargo, en el grupo experimental, el 76% (19 estudiantes) alcanzan el nivel “Logrado”.

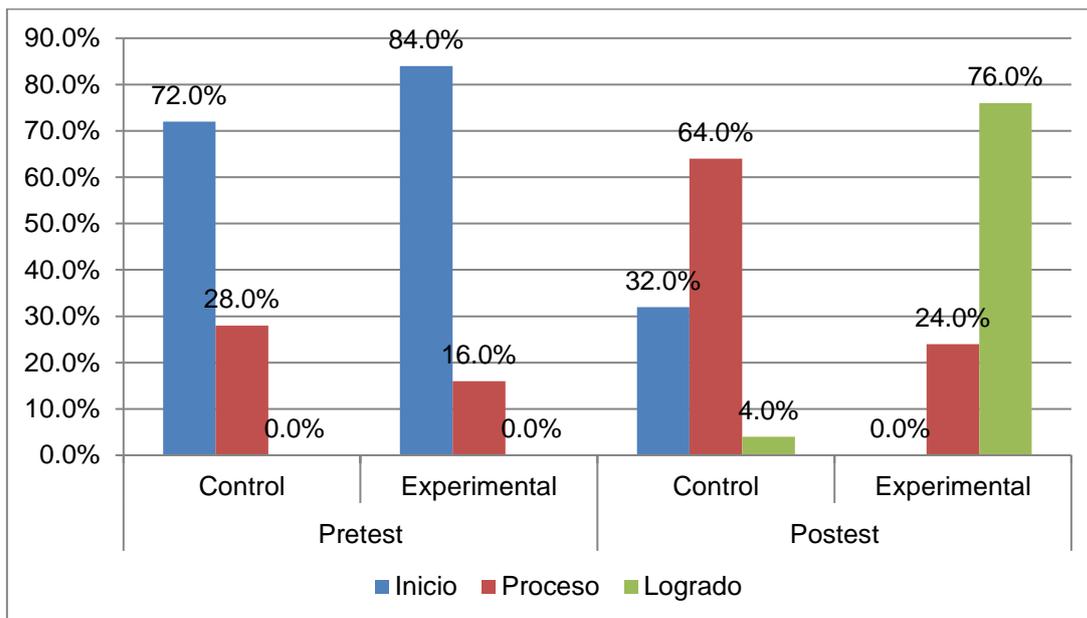


Figura 1. Competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest.

Tabla 7

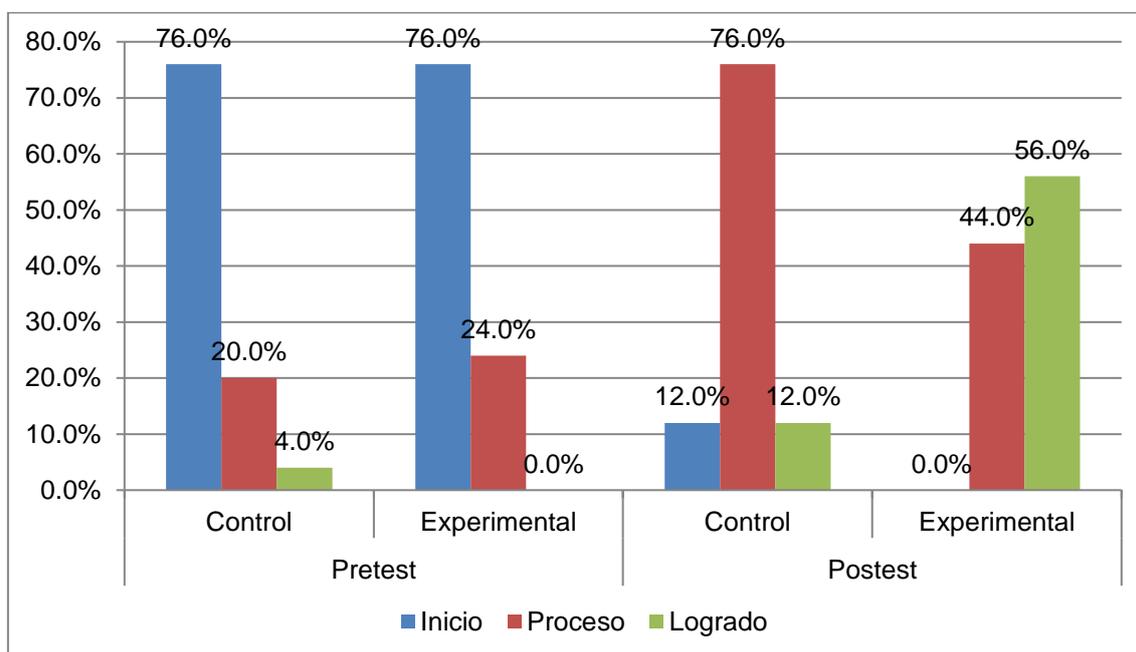
*Dimensión conceptual en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest*

		Dimensión conceptual				
			Inicio	Proceso	Logrado	Total
Pretest	Control	N	19	5	1	25
		%	76.0%	20.0%	4.0%	100.0%
	Experimental	N	19	6	0	25
		%	76.0%	24.0%	0.0%	100.0%
Posttest	Control	N	3	19	3	25
		%	12.0%	76.0%	12.0%	100.0%
	Experimental	N	0	11	14	25
		%	0.0%	44.0%	56.0%	100.0%

En la tabla 7 y figura 2 se distinguen los resultados de la dimensión conceptual de las competencias científicas que logran los estudiantes antes (pretest) y después (posttest) de la aplicación de la variable independiente (método indagatorio).

Pretest: En el grupo de control, el 76% (19 estudiantes) alcanzan el nivel “Inicio” en la dimensión conceptual de las competencias científicas y en el grupo experimental, el 76% (19 estudiantes) alcanzan ese mismo nivel.

Postest: En el grupo de control, el 76% (19 estudiantes) alcanzan el nivel “Proceso” en la dimensión conceptual de las competencias científicas; sin embargo, en el grupo experimental, el 56% (14 estudiantes) alcanzan el nivel “Logrado”.



*Figura 2.* Dimensión conceptual en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest.

Tabla 8

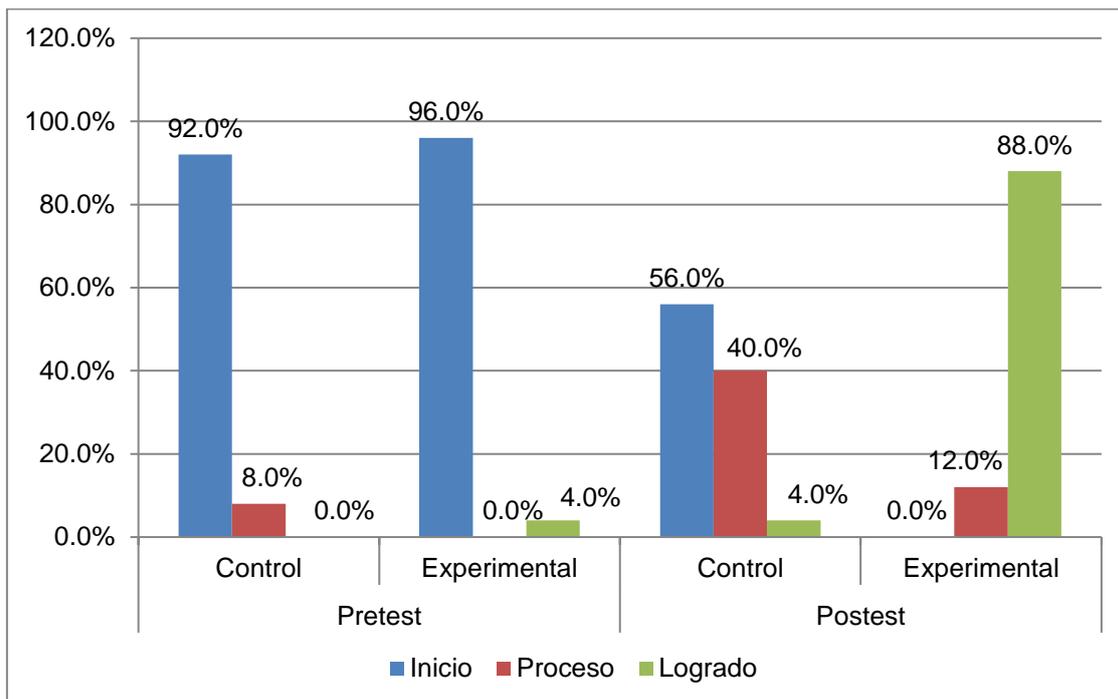
*Dimensión metodológica en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest*

		Dimensión metodológica				Total
		Inicio	Proceso	Logrado		
Pretest	Control	N	23	2	0	25
		%	92.0%	8.0%	0.0%	100.0%
	Experimental	N	24	0	1	25
		%	96.0%	0.0%	4.0%	100.0%
Posttest	Control	N	14	10	1	25
		%	56.0%	40.0%	4.0%	100.0%
	Experimental	N	0	3	22	25
		%	0.0%	12.0%	88.0%	100.0%

En la tabla 8 y figura 3 se distinguen los resultados de la dimensión metodológica de las competencias científicas que logran los estudiantes antes (pretest) y después (posttest) de la aplicación de la variable independiente (método indagatorio).

Pretest: En el grupo de control, el 92% (23 estudiantes) alcanzan el nivel “Inicio” en la dimensión metodológica de las competencias científicas y en el grupo experimental, el 96% (24 estudiantes) alcanzan ese mismo nivel.

Posttest: En el grupo de control, el 56% (14 estudiantes) alcanzan el nivel “Inicio” en la dimensión metodológica de las competencias científicas; sin embargo, en el grupo experimental, el 88% (22 estudiantes) alcanzan el nivel “Logrado”.



*Figura 3. Dimensión metodológica en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest.*

Tabla 9

*Capacidad actitudinal en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest.*

		Capacidad actitudinal				
			Inicio	Proceso	Logrado	Total
Pretest	Control	N	11	13	1	25
		%	44.0%	52.0%	4.0%	100.0%
	Experimental	N	13	12	0	25
		%	52.0%	48.0%	0.0%	100.0%
Posttest	Control	N	18	7	0	25
		%	72.0%	28.0%	0.0%	100.0%
	Experimental	N	2	1	22	25
		%	8.0%	4.0%	88.0%	100.0%

En la tabla 9 y figura 4 se distinguen los resultados de la dimensión actitudinal de las competencias científicas que logran los estudiantes antes (pretest) y después (postest) de la aplicación de la variable independiente (método indagatorio).

Pretest: En el grupo de control, el 52% (13 estudiantes) alcanzan el nivel “Proceso” en la dimensión actitudinal de las competencias científicas y en el grupo experimental, el 52% (13 estudiantes) alcanzan el nivel “Inicio”.

Postest: En el grupo de control, el 72% (18 estudiantes) alcanzan el nivel “Inicio” en la dimensión actitudinal de las competencias científicas; sin embargo, en el grupo experimental, el 88% (22 estudiantes) alcanzan el nivel “Logrado”.

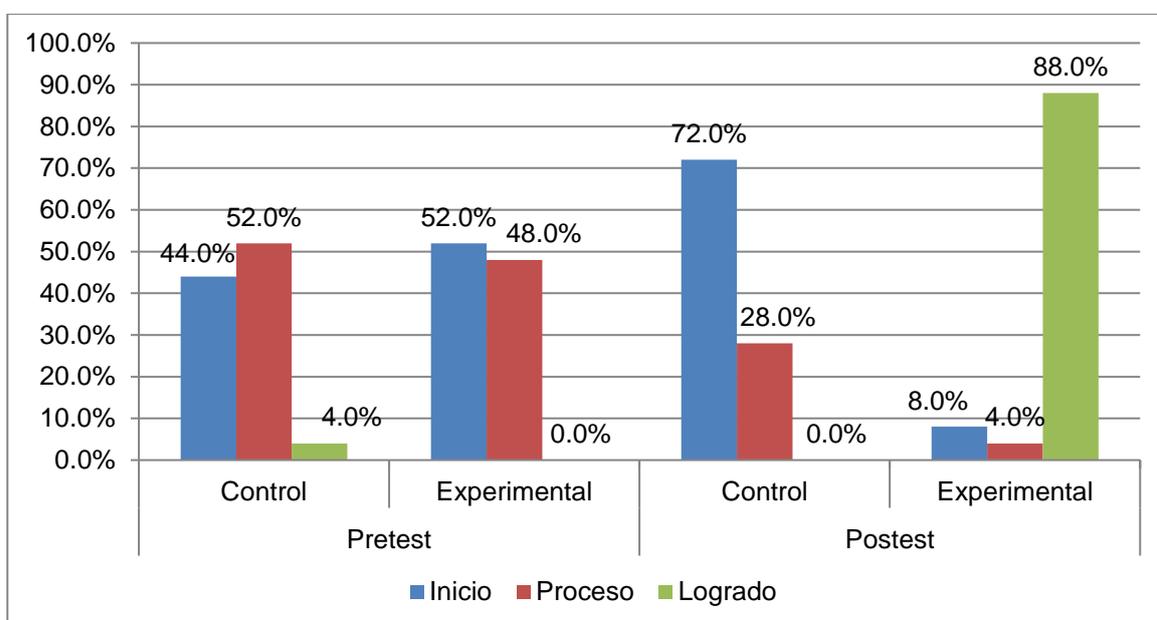


Figura 4. Dimensión actitudinal en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest

### 3.2. Contrastación de hipótesis

#### Hipótesis General

Ho: La aplicación del método indagatorio no influye en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

H<sub>0</sub>: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

**Prueba estadística elegida:** La “U” de Mann-Whitney. El efecto del método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas se determinará mediante la diferencia en los puntajes obtenidos entre el pretest y posttest de los grupos control y experimental.

**Nivel de Significación:** Se ha establecido un nivel de significación del 0,05.

Entonces:

Por lo tanto; Si,  $p < 0,05$  = Se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 10

*Prueba U de Mann-Whitney para las competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest*

	Pretest	Posttest
U de Mann-Whitney	307,000	30,500
W de Wilcoxon	632,000	355,500
Z	-,108	-5,480
Sig. asintót. (bilateral)	,914	,000

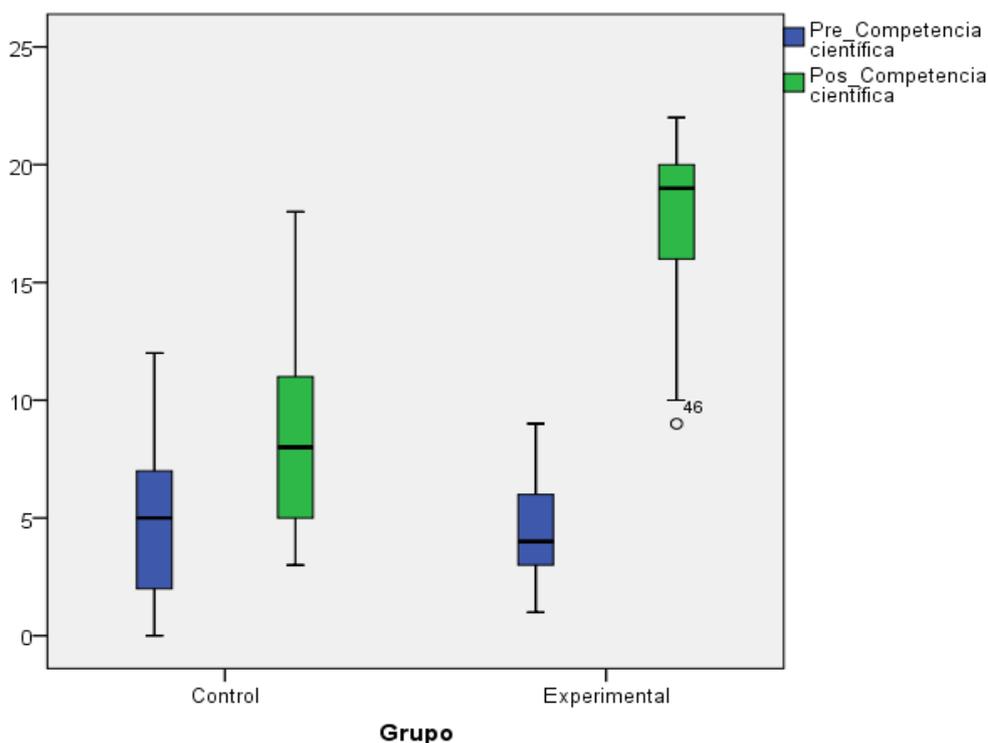
a. Variable de agrupación: Grupo

En la tabla 10, se observa que en el pretest, se ha obtenido un valor  $U=307,000$  y un  $p=0,914$  al comparar competencias científicas entre el grupo de control y experimental. Esto significa que antes de aplicarse el método indagatorio, los estudiantes del grupo control y experimental no muestran diferencias significativas en competencias científicas.

Sin embargo, en el posttest se observa un valor  $U=30,500$  y un  $p=0,000$  en cuanto a la comparación de competencias científicas. Esto significa que si existe

diferencia significativa entre el grupo de control y experimental después de aplicarse el método indagatorio.

Además, en la figura 5 se observa que, en el postest, el grupo experimental alcanza mejores resultados que el control en lo que concierne a competencias científicas:



*Figura 5.* Diferencia en la competencias científicas entre grupos de control y experimental según pretest y posttest

De acuerdo a los resultados expuestos, se decide rechazar la hipótesis nula, es decir: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

### **Prueba de hipótesis específica 1**

H<sub>0</sub>: La aplicación del método indagatorio no influye en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

H<sub>1</sub>: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

**Prueba estadística elegida:** La "U" de Mann-Whitney. El efecto del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas se determinará mediante la diferencia en los puntajes obtenidos entre el pretest y posttest de los grupos control y experimental.

**Nivel de Significación:** Se ha establecido un nivel de significación del 0,05.

Entonces:

Por lo tanto; Si,  $p < 0,05$  = Se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 11

*Prueba U de Mann-Whitney para la dimensión conceptual de las competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest*

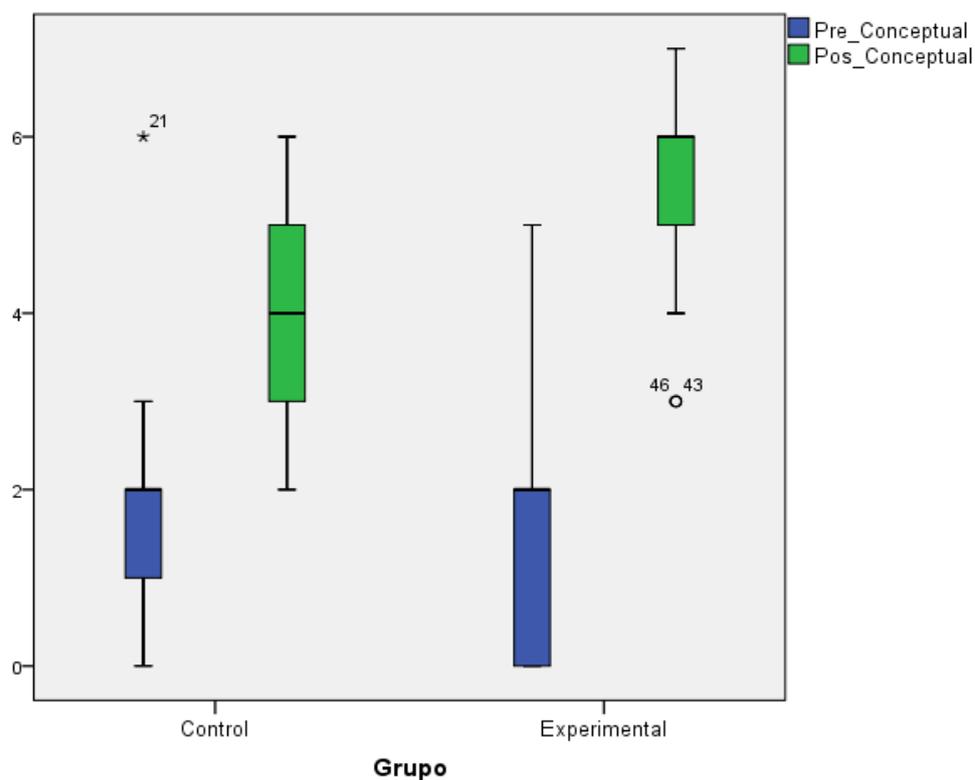
	Pretest	Posttest
U de Mann-Whitney	280,500	127,500
W de Wilcoxon	605,500	452,500
Z	-,643	-3,660
Sig. asintót. (bilateral)	,520	,000

a. Variable de agrupación: Grupo

En la tabla 11, se observa que en el pretest, se ha obtenido un valor  $U=280,500$  y un  $p=0,520$  al comparar la dimensión conceptual de las competencias científicas entre el grupo de control y experimental. Esto significa que antes de aplicarse el método indagatorio, los estudiantes del grupo control y experimental no muestran diferencias significativas en la dimensión conceptual de las competencias científicas.

Sin embargo, en el postest se observa un valor  $U=127,500$  y un  $p=0,000$  en cuanto a la comparación de la dimensión conceptual de las competencias científicas. Esto significa que si existe diferencia significativa entre el grupo de control y experimental después de aplicarse el método indagatorio.

Además, en la figura 6 se observa que, en el postest, el grupo experimental alcanza mejores resultados que el control en lo que concierne a la dimensión conceptual de las competencias científicas:



*Figura 6.* Diferencia en la dimensión conceptual de las competencias científicas entre grupos de control y experimental según pretest y postes

De acuerdo a los resultados expuestos, se decide rechazar la hipótesis nula, es decir: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017

### Prueba de hipótesis específica 2

H<sub>0</sub>: La aplicación del método indagatorio no influye en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

H<sub>2</sub>: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

**Prueba estadística elegida:** La “U” de Mann-Whitney. El efecto del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas se determinará mediante la diferencia en los puntajes obtenidos entre el pretest y posttest de los grupos control y experimental.

**Nivel de Significación:** Se ha establecido un nivel de significación del 0,05.

Entonces:

Por lo tanto; Si,  $p < 0,05 =$  Se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 12

*Prueba U de Mann-Whitney para la dimensión metodológica de las competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest*

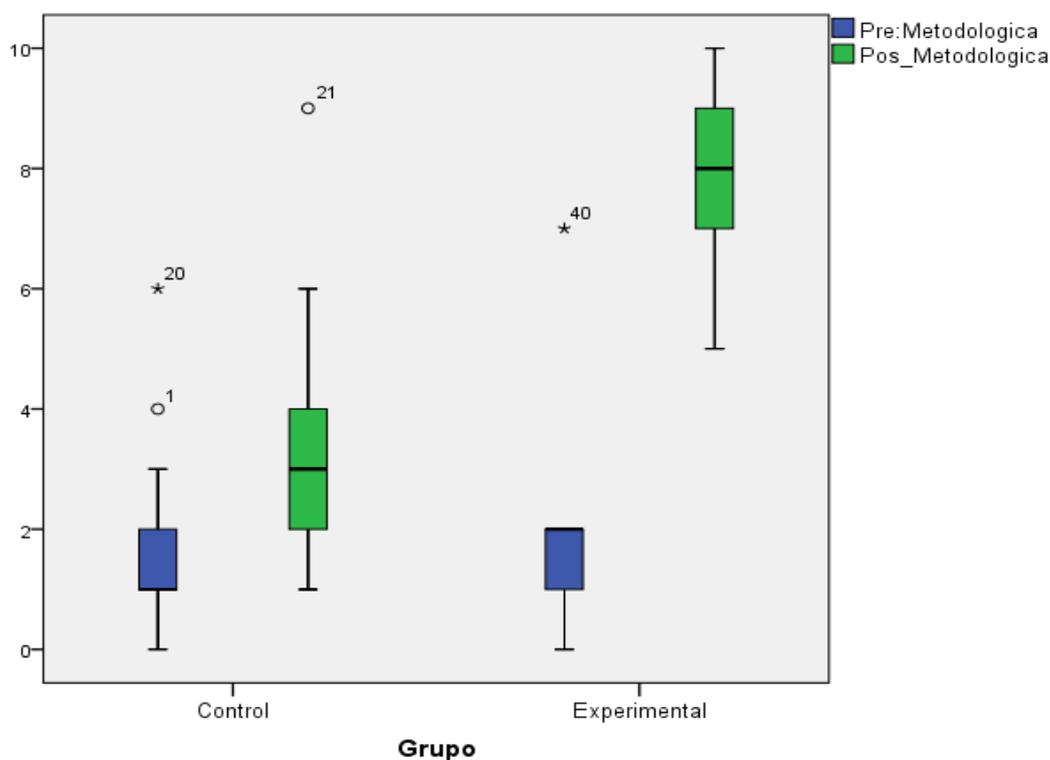
	Pretest	Posttest
U de Mann-Whitney	275,500	23,500
W de Wilcoxon	600,500	348,500
Z	-,762	-5,644
Sig. asintót. (bilateral)	,446	,000

a. Variable de agrupación: Grupo

En la tabla 12, se observa que en el pretest, se ha obtenido un valor  $U=275,500$  y un  $p=0,446$  al comparar la dimensión metodológica de las competencias científicas entre el grupo de control y experimental. Esto significa que antes de aplicarse el método indagatorio, los estudiantes del grupo control y experimental no muestran diferencias significativas en la dimensión metodológica de las competencias científicas.

Sin embargo, en el postest se observa un valor  $U=23,500$  y un  $p=0,000$  en cuanto a la comparación de la dimensión metodológica de las competencias científicas. Esto significa que si existe diferencia significativa entre el grupo de control y experimental después de aplicarse el método indagatorio.

Además, en la figura 7 se observa que, en el postest, el grupo experimental alcanza mejores resultados que el control en lo que concierne a la dimensión metodológica de las competencias científicas:



*Figura 7.* Diferencia en la dimensión metodológica de las competencias científicas entre grupos de control y experimental según pretest y postest

De acuerdo a los resultados expuestos, se decide rechazar la hipótesis nula, es decir: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017

### **Prueba de hipótesis específica 3**

H<sub>0</sub>: La aplicación del método indagatorio no influye en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

H<sub>3</sub>: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

**Prueba estadística elegida:** La "U" de Mann-Whitney. El efecto del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas se determinará mediante la diferencia en los puntajes obtenidos entre el pretest y postest de los grupos control y experimental.

**Nivel de Significación:** Se ha establecido un nivel de significación del 0,05.

Entonces:

Por lo tanto; Si,  $p < 0,05 =$  Se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 13

*Prueba U de Mann-Whitney para la dimensión actitudinal de las competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y posttest*

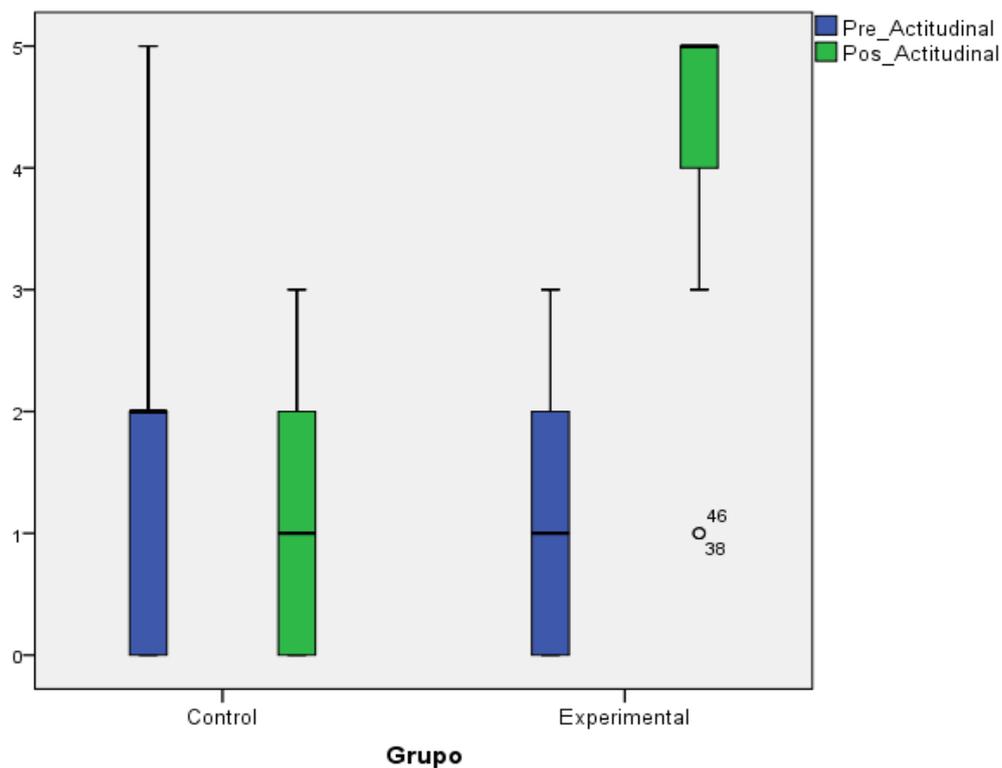
	Pretest	Posttest
U de Mann-Whitney	297,000	26,500
W de Wilcoxon	622,000	351,500
Z	-,323	-5,680
Sig. asintót. (bilateral)	,747	,000

a. Variable de agrupación: Grupo

En la tabla 13, se observa que en el pretest, se ha obtenido un valor  $U=297,000$  y un  $p=0,747$  al comparar la dimensión actitudinal de las competencias científicas entre el grupo de control y experimental. Esto significa que antes de aplicarse el método indagatorio, los estudiantes del grupo control y experimental no muestran diferencias significativas en la dimensión actitudinal de las competencias científicas.

Sin embargo, en el posttest se observa un valor  $U=26,500$  y un  $p=0,000$  en cuanto a la comparación de la dimensión actitudinal de las competencias científicas. Esto significa que si existe diferencia significativa entre el grupo de control y experimental después de aplicarse el método indagatorio.

Además, en la figura 8 se observa que, en el posttest, el grupo experimental alcanza mejores resultados que el control en lo que concierne a la dimensión actitudinal de las competencias científicas:



*Figura 8.* Diferencia en la dimensión actitudinal de las competencias científicas entre grupos de control y experimental según pretest y postest

De acuerdo a los resultados expuestos, se decide rechazar la hipótesis nula, es decir: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017

## **IV. Discusión**

Los resultados obtenidos demostraron que la aplicación del método indagatorio influyó en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Los mismos resultados obtuvo González (2013), quien señaló que la metodología Indagatoria desarrolla el razonamiento científico, dado que genera habituación por la ciencia en tanto que fortalece los niveles motivacionales de los estudiantes los que a su vez potencia sus habilidades cognitivas, sociales y lingüísticas. Del mismo modo Vicente (2012), reportó que las etapas del método indagatorio como la focalización, exploración, reflexión y aplicación, con una secuencia coherente y sistematizada, permite favorecer el desarrollo de los aprendizajes de la capacidad de indagación en el área de la ciencia.

Esto significa que el uso de estrategias didácticas donde inician los procesos de aprendizaje observando una situación problemática real desde el contexto cercano al estudiante; para luego propiciar cuestionamientos con respecto a dicha situación; buscar información y verificarla (Uzcategui y Betancourt, 2013), permiten que los estudiantes desarrollen sus capacidades para utilizar el conocimiento científico para alcanzar una descripción, explicación y predicción de hechos que se presentan en el entorno natural (Cañal, 2012).

Del mismo modo, se evidenció que la aplicación del método indagatorio influyó en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. En función a estos hallazgos es posible decir que el método indagatorio permite que los estudiantes conozcan, comprendan y utilicen información para describir, explicar o predecir cosas o fenómenos de la realidad cotidiana (Cañal, 2012). Según Torres, Mora, Garzón y Ceballos (2013), debe procurarse entornos de aprendizaje donde el mismo estudiante construya el conocimiento y evitar información ya elaborada, dado que corta el proceso del método indagatorio. De acuerdo a Rincón (2016), el método indagatorio se ve favorecido aún más con el uso de las TICs, dado que mejora el intercambio de saberes entre pares mediante

el trabajo colaborativo y la construcción significativa de los aprendizajes, lo que significa un trabajo más participativo y vivencial. Por su parte, Chuquiruna (2015), comprobó que el método indagatorio constituye un método eficaz de evaluación formativa de la competencia científica, más aun si se desarrolla desde el enfoque socioformativo (Melgarejo y Santisteban, 2015).

Asimismo, se comprobó que la aplicación del método indagatorio influyó en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Es decir que el método indagatorio hace que los estudiantes desarrollen sus capacidades para detectar aspectos problemáticos que se puedan abordar desde la ciencia así como formular posibles hipótesis al respecto y planificar la comprobación de las mismas (Cañal, 2012). En esa línea, Yriarte (2012) ha reportado que el uso de los programas educativos basados en la experimentación incrementa la capacidad de experimentación de los estudiantes, lo cual es la base de la competencia científica.

También quedó comprobado que la aplicación del método indagatorio influyó en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Por tanto se puede inferir que el método indagatorio hace que los estudiantes aprendan a valorar positivamente las informaciones procedentes de fuentes y procedimientos científicamente fiables y ser críticos con aquellas que no reúnan esos requisitos (Cañal, 2012). Los mismos resultados obtuvo Riascos (2011) que luego de su estudio refirió que la indagación eleva la motivación hacia el aprendizaje de la ciencia, dado que el estudiante tiene la opción de participar directamente en la construcción del conocimiento y su posterior aplicación. Asimismo, Robles, Solbes, Cantó y Lozano (2015) refirieron que los estudiantes rechazan las clases teóricas aunque sus actitudes se incrementan ante el trabajo científico.

## **V. Conclusiones**

Primera: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Antes de aplicarse el método indagatorio, no existen diferencias significativas ( $U=307,000$  y un  $p=0,914$ ), en las competencias científicas del grupo de control y experimental; sin embargo, después de aplicarse el método indagatorio si existen diferencias significativas ( $U=30,500$  y un  $p=0,000$ ), ya que los estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente sus competencias científicas.

Segunda: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Antes de aplicarse el método indagatorio, no existen diferencias significativas ( $U=280,500$  y un  $p=0,520$ ), en la dimensión conceptual de las competencias científicas del grupo de control y experimental; sin embargo, después de aplicarse el método indagatorio si existen diferencias significativas ( $U=127,500$  y un  $p=0,000$ ), ya que los estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente la dimensión conceptual de las competencias científicas.

Tercera: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Antes de aplicarse el método indagatorio, no existen diferencias significativas ( $U=275,500$  y un  $p=0,446$ ), en la dimensión metodológica de las competencias científicas del grupo de control y experimental; sin embargo, después de aplicarse el método indagatorio si existen diferencias significativas ( $U=23,500$  y un  $p=0,000$ ), ya que los

estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente la dimensión metodológica de las competencias científicas.

Cuarta: La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Antes de aplicarse el método indagatorio, no existen diferencias significativas ( $U=297,000$  y un  $p=0,747$ ), en la dimensión actitudinal de las competencias científicas del grupo de control y experimental; sin embargo, después de aplicarse el método indagatorio si existen diferencias significativas ( $U=26,500$  y un  $p=0,000$ ), ya que los estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente la dimensión actitudinal de las competencias científicas.

## **VI. Recomendaciones**

- Primera: Sugerir al director de la institución educativa inserte en su modelo pedagógico para el caso el Área de Ciencia Tecnología y Ambiente, el uso del método indagatorio por parte de los docentes. Por otro lado se puede propiciar, durante las horas colegiadas la difusión del programa propuesto en la presente tesis dado que se ha comprobado que es efectivo para desarrollar las competencias científicas de los estudiantes.
- Segunda: Durante las sesiones de aprendizaje del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente, es necesario que el docente enseñe a los estudiantes a buscar y usar información para explicar fenómenos que son parte de su cotidianidad, a la par que ayuda a identificar problemas que pueden abordarse desde la ciencia. Pero en todos los casos se debe evitar llevar información elaborada a los estudiantes.
- Tercera: Procurar que las experiencias de aprendizaje de los estudiantes conlleven a asegurar la secuencia del proceso metodológico de indagación donde el estudiante tenga la oportunidad de formular objetivos, problemas, hipótesis, metodologías, resultados y conclusiones. Lo mejor es realizar todo el proceso en una sola sesión de aprendizaje, pero si ello no es posible, considerar alguna actividad adicional que sirva de hilo conductor que asegure la integralidad de las sesiones a programar.
- Cuarta: Propiciar en los estudiantes debates, análisis de noticias, o de hechos reales de su entorno, a fin de que el estudiante ejercite sus capacidades para valorar la información fiable y a su vez mostrar actitud crítica frente a información que no cuenta con evidencia científica razonable. Los docentes deben recordar que es en este momento cuando los estudiantes usan sus conocimientos y criterios científicos.

## **VII. Referencias**

- Ademar, H. (2008). De aprendizajes, competencias y capacidades en la educación primaria. Desandando caminos para construir nuevos senderos... *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(3), 1 – 13
- Arteta, J.; Chona, G.; Fonseca, G.; Martínez, S.; e Ibáñez, S. (2002). Las competencias científicas y el pensamiento de los profesores de ciencias naturales. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional–CIUP.
- Avilés, G. (2011). La metodología indagatoria: una mirada hacia el aprendizaje significativo desde "Charpack y Vygotsky". *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, Sin mes, 133-144.
- Ayala, A. (2010). *Las Competencias dentro de la Investigación científica Escolar en Primaria*. (Tesis de Maestría. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá Colombia). Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/index/search/authors/view?firstName=Andrea&middleName=&lastName=AYALA%20VILLALBA&affiliation=&country=CO>
- Ayala, C. (2013). *Estrategia metodológica basada en la indagación guiada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta*. (Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. Medellín). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11754/1/43628345.2014.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. (Tercera Edición). Bogotá Colombia: Prentice Hall.
- Calderón, R. (2014). *El Ciclo de Indagación como elemento organizador en el Proyecto Personal*. Washington, USA: Conferencia IB de las Américas 2012.
- Cañal, P. (2012). *¿Cómo evaluar la competencia científica?* Sevilla, España: Graó
- Carrasco S. (2009). *Metodología de la investigación científica*. Lima, Perú: Ed. San Marcos.
- Chona, G.; Arteta, J.; Martínez, S.; Ibáñez, X.; Pedraza, M. y Fonseca, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Tecné, Episteme y Didaxis*, 20, 62-79.

- Chuquiruna, V. (2015). *Metodología indagatoria para una evaluación formativa de la competencia científica en educación secundaria*. (Tesis de Maestría. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima Perú). Recuperado de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2135/2/2015\\_Chquiruna.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2135/2/2015_Chquiruna.pdf)
- Consejo y Parlamento Europeo (2006). *Recomendación del parlamento europeo y del consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Luxemburgo: Oficina de publicaciones oficiales de las comunidades europeas.
- Escobar, J. y Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, (6), 27–36.
- Escobedo, H. (2001). *Desarrollo de competencias básicas para pensar científicamente. Una propuesta didáctica para ciencias naturales*. Bogotá, Colombia: Colciencias.
- Fernández-Ballesteros, R. (Dir.) (2004). *Evaluación psicológica. Conceptos, Métodos y Estudio de Casos*. Madrid, España: Pirámide.
- Gardner, H. (1993). *La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas*. Barcelona, España: Paidós.
- Garriz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de educación*, 42(1). 34-57.
- Gómez G. (coord.) (2013). *Consideraciones técnico-pedagógicas en la construcción de listas de cotejo, escalas de calificación y matrices de valoración para la evaluación de los aprendizajes en la Universidad Estatal a Distancia*. Costa Rica: UNED.
- González, K. (2013). *Percepción sobre la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el Liceo Experimental Manuel de Salas*. (Tesis de Maestría. Universidad de Chile. Santiago). Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/129968/TESIS.pdf>.
- Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Hatfield, Herts: Association for Science Education College Lane.
- Hernández R, Fernández C y Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

- Ipeba (2013). *Competencias científicas ¿cómo abordar los estándares de aprendizaje de ciencias?* Lima, Perú: SINEACE
- Izquierdo, M. (2006). Por una enseñanza de las ciencias fundamentadas en valores humano. *Revista Mexicana de investigación Educativa*, 11 (30), 867-882.
- Londoño, C. y Muñoz, Y. (2016). *Propuesta pedagógica que permite el desarrollo de las competencias científicas en el aula de manera que se articule la evaluación interna con la evaluación externa*. (Tesis de Maestría. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia). Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9485/1/3467-0510889.pdf>.
- Melgarejo, H. y Santisteban, S. (2015). *Estrategia didáctica para desarrollar la competencia científica indaga en estudiantes de ciencia, tecnología y ambiente de educación secundaria*. (Tesis de Maestría. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima Perú). Recuperado de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2256/2/2015\\_Santisteban.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2256/2/2015_Santisteban.pdf).
- MINEDU, 2016. *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima, Perú: MINEDU
- Ñaupas, H., Mejía, El., Novoa, E. y Villagómez, A. (2015). *Metodología de la investigación, Cuantitativa – cualitativa y redacción de tesis*. Bogotá Colombia: Ediciones U.
- OCDE (2006). *PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. Madrid, España: Santillana-MEC
- OCDE (2016). *PISA 2015. Un resumen de los países latinoamericanos*. Paris, Francia: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
- Perkins D. (1998). *¿Qué es la comprensión?* En M. Stone (comp.) (1999). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Quintanilla, M. (2006). *Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia*. En: Quintanilla, M. y Adúriz-Bravo,A.(eds.). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas* (Cap. 1, 17-42). Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.

- Riascos, E. (2011). *La indagación en la enseñanza de la física: movimiento en el juego de baloncesto*. (Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5861/1/7810023.2011.pdf>
- Rincón, P. (2016). Fortalecimiento de la Competencia Indagatoria en los Estudiantes de grado quinto, a través de un Ambiente de Aprendizaje que utiliza la indagación científica mediada por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). (Tesis de Maestría. Universidad de la Sabana. Colombia). Recuperado de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream>
- Robles, A.; Solbes, J.; Cantó, R. y Lozano, O. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 361-376.
- Sanmartí, N.; Burgos, B y Nuño T. (2011). ¿Por qué el alumnado tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas? *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 67(1), 62-69.
- Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 67, 53-61.
- Torres, A.; Mora, E.; Garzón, F. y Ceballos, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *TENDENCIAS Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*. Universidad de Nariño, 14(1), 187-215.
- Uzcátegui, Y. y Betancourt, C. (2013), La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 78(37), 109-128.
- Vadillo, E. (2015). *Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnología y Ambiente en diferentes practicas docentes*. (Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle>

- Valderrama S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima, Perú: Ed. San Marcos.
- Vicente, C. (2012) *Aplicación del método indagatorio en el área de ciencia, tecnología y ambiente para desarrollar capacidades de indagación y experimentación en estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución educativa vitarte Colegio Nacional de Vitarte del distrito de Vitarte Lima – Perú*. (Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú). Recuperado de <https://es.slideshare.net/CsarVicenteDeToms/metodo-indagatorio-agraria-2012>
- Yriarte, C. (2012). *Programa para el desarrollo de las habilidades de observación y experimentación en estudiantes del segundo grado – Callao*. (Tesis de Maestría. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima Perú). Recuperado de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1258/1/2012\\_Yriarte\\_Programa](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1258/1/2012_Yriarte_Programa)

## **VIII. Anexos**

## Anexo 1 Matriz de consistencia

<b>TÍTULO:</b> El método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima 2017						
<b>AUTOR:</b> María Luisa Rojas Cáceres						
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>			
<p><b>Problema general</b> ¿Cómo influye la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Cómo influye la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la influencia de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Determinar la influencia de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.</p>	<p><b>Hipótesis general</b> La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión conceptual de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.</p>	<b>Variable 1: Método Indagatorio ( Uzcategui y Betancourt, 2013)</b>			
			<b>Componentes</b>	<b>Método o secuencia didáctica</b>	<b>Duración</b>	<b>Frecuencia</b>
			8 Sesiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Focalización</li> <li>- Exploración</li> <li>- Reflexión</li> <li>- Aplicación</li> </ul>	90 minutos por sesión	Dos veces por semana
			<b>Variable 2: Competencias científicas ( Cañal, 2012)</b>		<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.</li> <li>-Exponer ejemplos personales pertinentes, relativos a lo aprendido.</li> <li>-Saber emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia;</li> <li>-Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido</li> <li>-Evalúa la funcionalidad de lo aprendido.</li> <li>-Entiende el problema presentado y plantea interrogantes</li> <li>-Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes.</li> </ul>	1 – 7	Inicio: 0 – 6 Proceso: 7– 15 Logrado: 16– 22			
Metodológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sabe observar y concentrar la atención</li> <li>-Formula problemas en forma científicamente abordable</li> </ul>	8 – 17				

<p>¿Cómo influye la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017?</p>	<p>Determinar la influencia de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.</p>	<p>La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.</li> <li>-Diseña planes de investigación</li> <li>-Busca y selecciona fuentes de información fiables y relevantes</li> <li>-Distingue entre fuentes de información fiable y no fiable, desde el punto de vista científico.</li> <li>-organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos.</li> <li>-Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas,</li> <li>-Ajustar las conclusiones a los resultados,</li> <li>-Redactar las conclusiones basándose en una argumentación bien fundamentada.</li> </ul>		
<p>¿Cómo influye la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017?</p>	<p>Determinar la influencia de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.</p>	<p>La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.</p>	<p>Actitudinal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ratifica la veracidad de una información usando varias fuentes</li> <li>-Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles</li> <li>-Detecta posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.</li> <li>-Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.</li> <li>-Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas</li> </ul>	<p>18 – 22</p>	

**Anexo 2 Instrumentos de medición**  
**Lista de cotejo de las competencias científicas**

N °	Indicadores	Se observa	No se observa
	DIMENSIÓN CONCEPTUAL		
1	Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.		
2	Exponer ejemplos personales pertinentes, relativos a lo aprendido.		
3	Saber emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia;		
4	Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido		
5	Evalúa la funcionalidad de lo aprendido.		
6	Entiende el problema presentado y plantea interrogantes		
7	Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes.		
	DIMENSIÓN METODOLÓGICA		
8	Sabe observar y concentrar la atención		
9	Formula problemas en forma científicamente abordable		
10	Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.		
11	Diseña planes de investigación		
12	Busca y selecciona fuentes de información fiables y relevantes		

13	Distingue entre fuentes de información fiable y no fiable, desde el punto de vista científico.		
14	Organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos.		
15	Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas,		
16	Ajusta las conclusiones a los resultados,		
17	Redacta las conclusiones basándose en una argumentación bien fundamentada.		
	<b>DIMENSIÓN ACTITUDINAL</b>		
18	Ratifica la veracidad de una información usando varias fuentes		
19	Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles		
20	Busca detectar posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.		
21	Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.		
22	Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas		

**Anexo 3 Base de datos de la muestra**

Grupo	PRETEST				POSTEST			
	Conceptual	Metodológico	Actitudinal	Competencias científicas	Conceptual	Metodológico	Actitudinal	Competencias científicas
Control	3	4	2	9	5	6	1	12
Control	2	1	2	5	4	4	3	11
Control	3	2	2	7	5	5	1	11
Control	1	0	0	1	3	2	0	5
Control	2	1	2	5	5	4	3	12
Control	2	2	2	6	5	5	3	13
Control	0	1	0	1	3	2	0	5
Control	0	0	0	0	3	2	1	6
Control	3	1	3	7	6	4	3	13
Control	1	1	0	2	3	1	0	4
Control	1	1	0	2	2	2	0	4
Control	1	2	2	5	4	3	1	8
Control	1	1	0	2	3	2	0	5
Control	2	2	1	5	3	2	2	7
Control	2	2	2	6	5	4	1	10
Control	2	1	2	5	4	3	1	8
Control	2	3	2	7	6	5	2	13
Control	2	1	0	3	4	3	1	8
Control	3	2	5	10	2	2	0	4
Control	3	6	2	11	5	4	1	10
Control	6	3	3	12	6	9	3	18
Control	0	0	0	0	2	1	0	3
Control	2	1	2	5	4	4	1	9
Control	1	1	0	2	3	3	1	7
Control	2	0	0	2	4	3	0	7
Experimental	0	1	1	2	6	7	5	18

Experimental	3	1	2	6	6	8	5	19
Experimental	1	1	1	3	5	8	4	17
Experimental	2	2	2	6	6	8	5	19
Experimental	2	2	0	4	7	8	4	19
Experimental	0	2	1	3	4	7	4	15
Experimental	2	2	2	6	5	8	4	17
Experimental	2	0	1	3	5	6	4	15
Experimental	5	2	2	9	7	9	5	21
Experimental	3	1	2	6	5	7	4	16
Experimental	3	1	2	6	7	9	5	21
Experimental	0	1	0	1	5	7	4	16
Experimental	1	2	0	3	4	5	1	10
Experimental	2	2	0	4	6	9	5	20
Experimental	1	7	0	8	5	8	4	17
Experimental	5	2	2	9	7	10	5	22
Experimental	2	2	2	6	6	9	5	20
Experimental	0	1	0	1	3	7	3	13
Experimental	1	2	0	3	6	9	5	20
Experimental	0	2	0	2	6	9	5	20
Experimental	0	0	1	1	3	5	1	9
Experimental	2	2	3	7	6	10	5	21
Experimental	3	2	2	7	7	10	5	22
Experimental	0	0	2	2	3	7	5	15
Experimental	2	2	2	6	7	10	5	22

### Anexo 4 Certificado de validez de contenido

#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinenci a <sup>1</sup>		Relevanci a <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>								
1	Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.	✓		✓		✓		
2	Exponer ejemplos personales pertinentes, relativos a lo aprendido.	✓		✓		✓		
3	Saber emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia;	✓		✓		✓		
4	Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido	✓		✓		✓		
5	Evalúa la funcionalidad de lo aprendido.	✓		✓		✓		
6	Entiende el problema presentado y plantea interrogantes	✓		✓		✓		
7	Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes.	✓		✓		✓		
<b>DIMENSIÓN METODOLÓGICA</b>								
8	Sabe observar y concentrar la atención	✓		✓		✓		
9	Formula problemas en forma científicamente abordable	✓		✓		✓		
10	Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.	✓		✓		✓		
11	Diseña planes de investigación	✓		✓		✓		
12	Busca y selecciona fuentes de información fiables y relevantes	✓		✓		✓		
13	Distingue entre fuentes de información fiable y no fiable, desde el punto de vista científico.	✓		✓		✓		
14	Organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos.	✓		✓		✓		
15	Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas,	✓		✓		✓		
16	Ajustar las conclusiones a los resultados,	✓		✓		✓		
17	Redactar las conclusiones basándose en una argumentación bien fundamentada.	✓		✓		✓		
<b>DIMENSIÓN ACTITUDINAL</b>								
18	Ratifica la veracidad de una información usando varias fuentes	✓		✓		✓		
19	Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles	✓		✓		✓		
20	Busca detectar posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.	✓		✓		✓		
21	Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.	✓		✓		✓		
22	Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Los documentos tienen la suficiencia necesaria

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable []    Aplicable después de corregir [  ]    No aplicable [  ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Juan Guillermo Astacóndor Masgo    DNI: 09915577

Especialidad del validador: Biología - Química / Semi Temático

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

26 de 5 del 2017

J. Masgo  
.....  
Mg. Juan Astacóndor Masgo  
UCV    DOCENTE    sube

-----  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE COMPETENCIAS CIENTIFICAS**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>a1</sup>		Relevancia <sup>a2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>							
1	Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.	✓		✓		✓		
2	Exponer ejemplos personales pertinentes, relativos a lo aprendido.	✓		✓		✓		
3	Saber emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia;	✓		✓		✓		
4	Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido	✓		✓		✓		
5	Evalúa la funcionalidad de lo aprendido.	✓		✓		✓		
6	Entiende el problema presentado y plantea interrogantes	✓		✓		✓		
7	Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN METODOLÓGICA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
8	Sabe observar y concentrar la atención	✓		✓		✓		
9	Formula problemas en forma científicamente abordable	✓		✓		✓		
10	Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.	✓		✓		✓		
11	Diseña planes de investigación	✓		✓		✓		
12	Busca y selecciona fuentes de información fiables y relevantes	✓		✓		✓		
13	Distingue entre fuentes de información fiable y no fiable, desde el punto de vista científico.	✓		✓		✓		
14	Organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos.	✓		✓		✓		
15	Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas,	✓		✓		✓		
16	Ajustar las conclusiones a los resultados,	✓		✓		✓		
17	Redactar las conclusiones basándose en una argumentación bien fundamentada.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN ACTITUDINAL</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
18	Ratifica la veracidad de una información usando varias fuentes	✓		✓		✓		
19	Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles	✓		✓		✓		
20	Busca detectar posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.	✓		✓		✓		
21	Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.	✓		✓		✓		
22	Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir     No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dennis Jaramillo Ostos    DNI: 10354317

Especialidad del validador: Metodólogo

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06 de Setiembre del 2017

  
 -----  
 Mgtr. Dennis Jaramillo Ostos  
 -----  
 CATEDRÁTICO UNIVERSITARIO

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinenci a <sup>1</sup>		Relevanci a <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>							
1	Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.	✓		✓		✓		
2	Exponer ejemplos personales pertinentes, relativos a lo aprendido.	✓		✓		✓		
3	Saber emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia;	✓		✓		✓		
4	Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido	✓		✓		✓		
5	Evalúa la funcionalidad de lo aprendido.	✓		✓		✓		
6	Entiende el problema presentado y plantea interrogantes	✓		✓		✓		
7	Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN METODOLÓGICA</b>							
8	Sabe observar y concentrar la atención	✓		✓		✓		
9	Formula problemas en forma científicamente abordable	✓		✓		✓		
10	Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.	✓		✓		✓		
11	Diseña planes de investigación	✓		✓		✓		
12	Busca y selecciona fuentes de información fiables y relevantes	✓		✓		✓		
13	Distingue entre fuentes de información fiable y no fiable, desde el punto de vista científico.	✓		✓		✓		
14	Organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos.	✓		✓		✓		
15	Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas,	✓		✓		✓		
16	Ajustar las conclusiones a los resultados,	✓		✓		✓		
17	Redactar las conclusiones basándose en una argumentación bien fundamentada.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN ACTITUDINAL</b>							
18	Ratifica la veracidad de una información usando varias fuentes	✓		✓		✓		
19	Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles	✓		✓		✓		
20	Busca detectar posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.	✓		✓		✓		
21	Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.	✓		✓		✓		
22	Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable []   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dra. Ada Calderón Alva ..... DNI: 19846084 .....

Especialidad del validador: Metodología .....

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

..... de Mayo del 2017 .....

*Ada Calderón Alva*

Dra. Ada CALDERÓN ALVA  
DCE 0065

Firma del Experto Informante.

Anexo 5 Programa educativo con método indagatorio



# ESCUELA DE POSTGRADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **PROGRAMA PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS APLICANDO EL MÉTODO INDAGATORIO**

**AUTOR: MARÍA LUISA ROJAS CÁCERES**

**LOS OLIVOS, SEPTIEMBRE DEL 2017**

### I. DATOS INFORMATIVOS :

**1.1. RESPONSABLE:** Br. María Luisa Rojas Cáceres

**1.2. COBERTURA:** Alumnos del quinto grado A de educación secundaria de la I.E Isabel Chimpu Ocllo de San Martín de Porres

**1.3. DURACIÓN:** Del 13 de junio al 12 de julio

**1.4. NUMERO DE SEMANAS :** 5

**1.5. NUMERO DE SESIONES:** 10

**1.6 HORARIO:** Martes de 8:00 a 9:30 am

Miércoles de 11:15 am a 12: 45pm

### II. FUNDAMENTACION :

El programa para desarrollar competencias científicas aplicando el método indagatorio busca aplicar en cada sesión de aprendizaje el Método mencionado que consta de cuatro etapas en donde el estudiante participa

activamente indagando y haciendo que el estudio de las ciencias naturales no se convierta para él en un simple resolver problemas aplicando fórmulas, sino más bien le encuentre el sentido comprendiendo cómo se comporta la naturaleza y como los fenómenos físicos están gobernados por las leyes naturales que en teoría se conoce.

### III. OBJETIVO:

Aplicar el Método indagatorio para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de quinto grado de educación secundaria.

### IV. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS UTILIZADAS EN EL PROGRAMA:

Las situaciones planteadas en las sesiones de aprendizaje permitirán a los estudiantes descubrir por si mismos los conocimientos encontrando además que tienen relevancia y significatividad

En la primera etapa de la aplicación del método los estudiantes trabajan solos o en pares para luego formar equipos de trabajo de modo que se conviertan en seres participativos y activos no solo en la adquisición de sus aprendizajes sino también en la vida cotidiana.

### V. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA

- ✓ El programa consta de diez sesiones que serán aplicadas a los estudiantes del quinto grado de educación secundaria.
- ✓ Las dos primeras etapas del método indagatorio se aplicaran en una primera sesión para continuar con las otras dos en la siguiente sesión
- ✓ La evaluación se realizará a cada estudiante al inicio y al final del programa aplicando una lista de cotejo

### VI. EVALUACION :

#### CRITERIOS:

#### Efectividad:

- ✓ Cada sesión se evaluarán a través de indicadores.

- ✓ Al iniciar y finalizar el programa se realizara el pre test y post test para evaluar los logros alcanzados antes y después de aplicado el programa y analizar si fue efectivo o no.

Impacto:

- ✓ De acuerdo a los logros alcanzados, se pondrá a disposición de todos los docentes que quieran utilizarla en beneficio de sus estudiantes de educación secundaria ya que este método y las situaciones problemáticas propuestas son válidas para estudiantes de primero hasta quinto de educación secundaria. Este método no solamente sirve para desarrollar las competencias científicas del área de ciencias naturales, sino también para otras las áreas.

**DESARROLLO DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE**

Área: Ciencia tecnología y ambiente

Docente: María Luisa Rojas Cáceres

Total de N° de horas programadas: 20

	MESES	N° Semanas	Fecha de desarrollo	N° de sesión	SECUENCIA DE SESIONES PLANIFICADAS ( título de sesión )	Duración	Observaciones
<b>II BIMESTRE</b>	Junio - Julio	1	13 y 14 de Junio	1	Vectores y escalares	90 min.	
				2	¡3 Newton más 4 Newton casi nunca es 7 Newton!"	90 min.	
		2	20 y 21 de Junio	3	Cuando la rapidez y la velocidad de un móvil no varían, MRU	90 min.	
				4	Cuando la rapidez y la velocidad de un móvil no varían, MRU	90 min.	
		3	27 y 28 de Junio	5	Cuerpos que varían linealmente su velocidad respecto del tiempo	90 min.	
				6	Cuerpos que varían linealmente su velocidad respecto del tiempo	90 min.	
		4	4 y 5 de Julio	7	El paracaidismo	90 min.	
				8	El paracaidismo	90 min.	
		5	11 y 12 de Julio	9	MOVIMIENTO COMPUESTO	90 min.	
				10	MOVIMIENTO COMPUESTO	90 min.	

**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1**

"Vectores y escalares"

**I. Datos Informativos:**

1.1 Área	: CTA
1.2 Grado / Secc.	: 5° A
1.3 Bimestre	: II
1.4 Duración	: 90 minutos
1.5 Fecha	: 13 de junio
1.6 Profesor	: María Luisa Rojas Cáceres

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
<b>COMPETENCIA</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CONCETUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.</li> <li>✓ Saber emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia.</li> <li>✓ Entiende el problema presentado y plantea interrogantes.</li> </ul>
	METODOLOGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sabe observar y concentrar la atención.</li> <li>✓ Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.</li> <li>✓ Busca y selecciona fuentes de información fiable y relevante.</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.</li> <li>✓ Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas.</li> </ul>

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>
<b>INICIO ( 25 minutos)</b>
<b>Problematización/Motivación/organización/recojo de saberes previos</b>
<p><b>FOCALIZACIÓN</b></p> <p>Indicar a los estudiantes que lean la sección "¿Sabías que...?" de su guía de actividades (pág.20) y que en parejas comenten sobre lo que se presenta en el texto y la imagen acerca del manejo de las magnitudes físicas en la vida cotidiana y de la importancia de conocer sus propiedades para aplicarlas correctamente.</p> <p>¿Sabías que...?</p> <p>Cuando se opera una máquina, como una grúa o un tractor, se toma en cuenta muchos factores que determinan el éxito de la tarea: la fuerza, la masa del objeto que se va a elevar, el tiempo que permanecerá en el aire hasta que se deje en el</p>

lugar indicado, la ubicación de los trabajadores que circulan por la zona, etc. Estos factores tienen que alinear características que son vitales pues sin ellos la tarea sería un fracaso. Solo el tiempo que demora el trabajo no se ve afectado.

**¿Qué se debe considerar cuando se realiza una actividad que involucra magnitudes físicas?**

Se promueve la participación de los estudiantes de manera aleatoria, para comentar ante el pleno lo planteado, se debe captar la atención de aquellos que no participan activamente y escuchar su participación sin emitir juicios

Se invita a los estudiantes a que lean los indicadores propuestos; de ese modo podrán conocer la intención de la actividad y lo que se espera de ellos al concluirla

**DESARROLLO ( 55 minutos)**

**adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación**

**EXPLORACIÓN**

Para realizar esta parte pedimos a los estudiantes que se organicen en grupos de cuatro integrantes y que lean la sección "Nos preguntamos" de su guía de actividades (Pág.20)

Luego los invitamos a comentar acerca de la información que se presenta y cuánto conocen sobre las pautas de un entrenamiento a nivel profesional y las técnicas que se usan para mejorar el desempeño del atleta. Además deben responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué algunas disciplinas deportivas deben tener en cuenta variables como en sentido, la dirección o el valor de la magnitud para el entrenamiento? Formula tu hipótesis.
2. ¿Qué determina que una magnitud física se establezca como vectorial o escalar?
3. ¿Qué magnitudes escalares y vectoriales se presentan en la lectura?
4. ¿Las magnitudes escalares y vectoriales se podrán relacionar en una actividad o fenómeno físico?

Se monitorea y atiende las consultas y dudas de los estudiantes.

Se recomienda a los estudiantes que las respuestas deben ser producto del consenso entre pares, con criterios de razonamiento lógico y coherente.

Se invita a los estudiantes a compartir sus respuestas y a corregirlas si fuera necesario

**CIERRE ( 10 minutos)**

**retroalimentación/metacognición/actividades de extensión**

Finalmente, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para considerar la dirección y sentido cuando se operan magnitudes vectoriales? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas las actividades de aprendizaje?

Los estudiantes deben indagar más sobre las magnitudes físicas y su clasificación en el siguiente enlace web

<http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/magnitudes/magnitudes.htm>

<b>Materiales</b>
Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU Internet Plumones Papelotes Pizarra Cuaderno de trabajo

SMP, Junio del 2017

DOCENTE

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

“¡3 Newton más 4 Newton casi nunca es 7 Newton!”

### I. Datos Informativos:

1.1 Área	: CTA
1.2 Grado / Secc.	: 5° A
1.3 Bimestre	: II
1.4 Duración	: 90 minutos
1.5 Fecha	: 14 de junio
1.6 Profesor	: María Luisa Rojas Cáceres

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	DIMENSIONES	INDICADORES
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CONCETUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exponer ejemplos personales pertinentes, relativos a lo aprendido.</li> <li>✓ Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido.</li> <li>✓ Evalúa la funcionalidad de lo aprendido.</li> </ul>
	METODOLOGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseña planes de investigación.</li> <li>✓ Organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos.</li> <li>✓ Ajustar las conclusiones a los resultados.</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles.</li> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.</li> </ul>

DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS
<p><b>INICIO ( 25 minutos)</b>  <b>Problematización/Motivación/organización/recojo de saberes previos</b></p> <p>Para recordar la clase anterior el docente muestra el siguiente caso: en el juego de jalar la soga ¿en qué situación se daría el caso de que un hombre que jala la soga logre desplazar a otro en dirección hacia él?            Qué relación tiene el caso planteado con la pregunta inicial <b>¿Qué se debe considerar cuando se realiza una actividad que involucra magnitudes físicas?</b></p> <p>Se promueve la participación de los estudiantes de manera aleatoria , para comentar ante el pleno lo planteado, se debe captar la atención de aquellos que no participan activamente y escuchar su participación sin emitir juicios</p> <p>Se invita a los estudiantes a que lean los indicadores propuestos ; de ese modo</p>

podrán conocer la intención de la actividad y lo que se espera de ellos al concluirla
<b>DESARROLLO ( 55 minutos)</b>
<b>adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación</b>
REFLEXIÓN
<p>Luego, el docente plantea una o más preguntas para despertar el interés y continuar con el proceso de indagación: ¿las magnitudes físicas vectoriales operan de la misma forma que las magnitudes físicas escalares? Los estudiantes fundamentan sus respuestas en base a lo investigado en casa.</p> <p>Se les propone desarrollar la siguiente actividad para comprobar la validez de las hipótesis planteadas inicialmente</p> <p>El docente pide a los estudiantes que lean las páginas 30 y 31 del texto escolar y les solicita que ordenen las siguientes situaciones de las figuras de acuerdo con la magnitud de la fuerza total que se aplica a la caja, sabiendo que el hombre ejerce una fuerza de 4 N y la mujer de 3 N, poniendo primero la situación con mayor magnitud resultante.</p> <p>Nota: para la figura 4, considerar: <math>90^\circ &lt; \beta &lt; 180^\circ</math>; y para las figuras 5 y 6, considerar: <math>0^\circ &lt; \beta &lt; 90^\circ</math>; siendo <math>\beta</math> el ángulo del vector fuerza que ejerce el varón con respecto a la horizontal, en sentido antihorario desde <math>0^\circ</math>.</p> <p>Se monitorea y atiende las consultas y dudas de los estudiantes.</p>
<p>Una vez concluida la actividad los estudiantes argumentan sus respuestas sobre la base del conocimiento científico analizado.</p> <p>Los estudiantes, por equipos de trabajo, dan a conocer sus conclusiones oralmente y por escrito sobre las seis situaciones planteadas y la pregunta de indagación inicialmente planteada.</p>
APLICACIÓN
<p>En esta parte los estudiantes indagaran sobre situaciones de la vida cotidiana donde se debe considerar las operaciones con los vectores y como utilizarlos para favorecer el éxito de nuestras actividades cotidianas.</p> <p>Se recomienda a los estudiantes que las respuestas deben ser producto del consenso entre pares, con criterios de razonamiento lógico y coherente.</p> <p>Se invita a los estudiantes a compartir sus respuestas ante la plenaria</p>
<b>CIERRE ( 10 minutos)</b>
<b>retroalimentación/metacognición/actividades de extensión</b>
<p>Finalmente, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para considerar la dirección y sentido cuando se operan magnitudes vectoriales? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas las actividades de aprendizaje?</p>
<b>Materiales</b>
<p>Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU          Plumones          Pizarra          Ficha de trabajo          Cuaderno de trabajo</p>

FICHA DE TRABAJO

¡3 NEWTONS MÁS 4 NEWTONS CASI NUNCA ES 7 NEWTONS!

Apellidos y nombres: ..... Grado y sección: .....  
 Docente: María Luisa Rojas Cáceres Fecha: .....

**Indicaciones**

Lean las páginas 30 y 31 del texto escolar y ordenen las siguientes situaciones de las figuras de acuerdo con la magnitud de la fuerza total que se aplica a la caja, sabiendo que el hombre ejerce una fuerza de 4 N y la mujer de 3N, poniendo primero la situación con mayor magnitud resultante.

Nota: para la figura 4, considerar:  $90^\circ < \beta < 180^\circ$ ; y para las figuras 5 y 6, considerar:  $0^\circ < \beta < 90^\circ$ ; siendo  $\beta$  el ángulo del vector fuerza que ejerce el varón con respecto a la horizontal, en sentido antihorario desde  $0^\circ$ .

Argumenten sus respuestas sobre la base del conocimiento científico analizado.

Figura 1



Figura 2

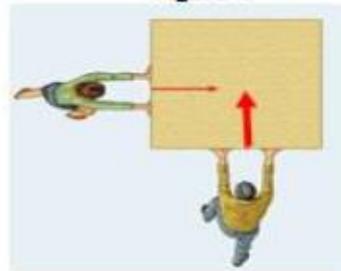


Figura 3

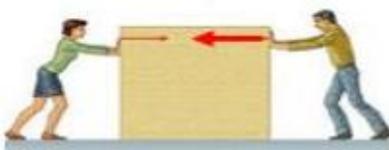


Figura 4

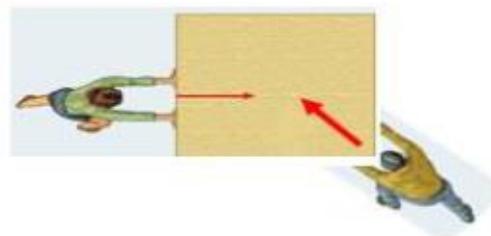


Figura 5

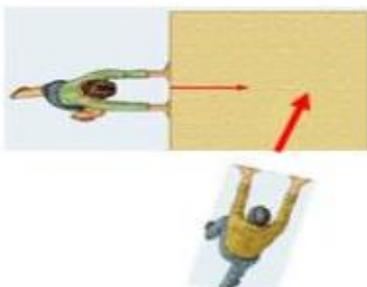
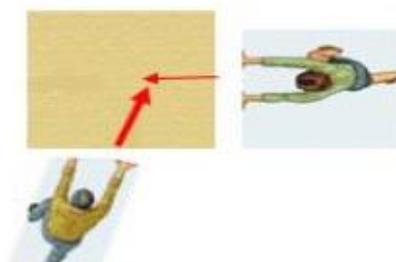


Figura 6



<b>1°</b>	<b>2°</b>
Figura N°	Figura N°
Módulo:	Módulo:
Dirección:	Dirección:
Sentido:	Sentido:
<b>3°</b>	<b>4°</b>
Figura N°	Figura N°
Módulo:	Módulo:
Dirección:	Dirección:
Sentido:	Sentido:
<b>5°</b>	<b>6°</b>
Figura N°	Figura N°
Módulo:	Módulo:
Dirección:	Dirección:
Sentido:	Sentido:

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

**“Cuando la rapidez y la velocidad de un móvil no varían, MRU”**

#### I. Datos Informativos:

1.1 Área	: CTA
1.2 Grado / Secc.	: 5° A
1.3 Bimestre	: II
1.4 Duración	: 90 minutos
1.5 Fecha	: 20 de junio
1.6 Profesor	: María Luisa Rojas Cáceres

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	DIMENSIONES	INDICADORES
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CONCETUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Saber emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia;</li> <li>✓ Entiende el problema presentado y plantea interrogantes</li> <li>✓ Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes</li> </ul>
	METODOLOGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formula problemas en forma científicamente abordable</li> <li>✓ Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.</li> <li>✓ Diseña planes de investigación</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sabe observar y concentrar la atención</li> <li>✓ Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles</li> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.</li> </ul>

#### SECUENCIA DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS

**INICIO ( 15 minutos)**

**Problematización/Motivación/organización/recojo de saberes previos**

El docente pide a los estudiantes que observen el siguiente video, el cual trata de un deporte extremo: la apnea.



Ver: [https://www.youtube.com/watch?v=eMRscR205\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=eMRscR205_g)

Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=ZtyFRdTvoGA>

Luego que los estudiantes hayan visto el video, la docente pregunta: ¿qué has observado? ¿Cómo describes el movimiento de la persona?

Recibiendo algunas respuestas iniciales, el docente menciona que hoy empezarán un proceso de indagación sobre el MRU, el cual durará dos sesiones.

Seguidamente, el docente precisa el propósito de esta primera sesión: dando a conocer los indicadores que se van a evaluar.

### **DESARROLLO ( 65 minutos)**

#### **adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación**

#### **FOCALIZACIÓN**

Tomando en cuenta las respuestas anteriores el Docente pregunta: ¿en nuestra vida cotidiana se dará este tipo de movimiento? Ejemplos. ¿Cómo podemos analizar sus características? Plantea una pregunta que permita analizar este tipo de movimiento.

El docente solicita a los estudiantes que consideren situaciones similares u otras que pueden ser reproducidas fuera o dentro del aula (o laboratorio), en las cuales se pueda evidenciar el MRU, teniendo en cuenta los factores que intervienen en esa situación.

Los estudiantes podrían considerar situaciones donde se pueda evidenciar el MRU, como, por ejemplo, la caída de una gota de agua dentro de un recipiente que contiene aceite de cocina. Además de ello, podrían mencionar los factores intervinientes, tales como la velocidad inicial, el medio por donde se desplaza, el volumen de la gota de agua, el tiempo del recorrido, la distancia que descenderá.

El docente orienta a los estudiantes en el planteamiento de preguntas de indagación relacionadas con fenómenos o situaciones particulares en los que se evidencia el MRU y para seleccionar una de ellas.

Los estudiantes enuncian una pregunta de indagación, que puede ser, por ejemplo: ¿cómo se relaciona el tiempo que tarda en descender una gota de agua dentro de una probeta graduada con aceite de cocina con la distancia recorrida por la gota? La formulación del problema que los estudiantes realizan se basará en el análisis del conocimiento científico sobre el MRU que se encuentra el texto escolar de CTA del 5.º de Secundaria (págs. 48-51), así como otras fuentes confiables. El docente puede alcanzar información del MRU de otras fuentes confiables.

Los estudiantes identifican las variables pertinentes correctamente. Por ejemplo: la variable dependiente será el tiempo que tarda en descender una gota de agua; y la variable independiente, la distancia recorrida por la gota de agua; mientras que las variables controladas serán el volumen de la gota de agua (gotero), el líquido viscoso (aceite de cocina) y la superficie plana y horizontal donde se apoyará la probeta.

El docente orienta y guía a los estudiantes para que planteen una idea sobre el comportamiento de las variables en estudio (hipótesis), la cual deberá ser contrastada al desarrollar la investigación.

Los estudiantes formulan una hipótesis, por ejemplo: la gota de agua recorre distancias iguales en tiempos iguales.

### **EXPLORACIÓN**

El docente invita a los estudiantes a organizarse en equipos de trabajo y a tomar nota en su cuaderno de experiencias de todo lo que se trabajará el día de hoy.

El docente menciona a los estudiantes que la verificación de las hipótesis planteadas por ellos está en función de la obtención de datos pertinentes y suficientes, por lo cual solicita que establezcan un plan detallado de la experimentación que llevarán a cabo, a fin de abordar adecuadamente la pregunta de investigación y obtener datos fiables.

Los estudiantes establecen una secuencia de acciones para su indagación.

El docente pide acondicionar el lugar de trabajo, así como disponer de los materiales e instrumentos de medición para la ejecución de lo planificado.

Los estudiantes registran sus observaciones al medir el tiempo que demora en descender la gota de agua hasta cada una de las distancias consideradas; valorando la repetición del experimento, estiman y/o calculan la incertidumbre de sus mediciones, describen características del movimiento descrito por la gota de agua.

Los estudiantes registran los datos de las mediciones en una tabla de recojo de información

Para finalizar esta parte el Docente pide a los estudiantes que compartan sus resultados entre ellos y dialoguen para resolver dudas al respecto.

### **CIERRE ( 10 minutos)**

#### **retroalimentación/metacognición/actividades de extensión**

Para finalizar la clase, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para la comprensión del MRU? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas las actividades de aprendizaje?

### **Materiales**

Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU

Video

Internet

Pizarra

Marcadores

Materiales de laboratorio

### **Cuando la rapidez y la velocidad de un móvil no varían, MRU**

Apellidos y nombres: ..... Grado y sección: .....

Docente: María Luisa Rojas Cáceres

Fecha: .....

#### **Problema**

¿Cómo se relaciona el tiempo que tarda en descender una gota de agua dentro de una probeta graduada con aceite de cocina con la distancia recorrida por la gota?

**Variable dependiente:** tiempo que tarda en descender una gota de agua

**Variable independiente:** la distancia recorrida por la gota de agua

**Variables controladas:** el volumen de la gota de agua (gotero), el líquido viscoso (aceite de cocina) y la superficie plana y horizontal donde se apoyará la probeta.

**Hipótesis:** la gota de agua recorre distancias iguales en tiempos iguales.

#### **Secuencia de acciones**

- ✓ Acondicionar una superficie horizontal donde se pueda asentar la probeta.
- ✓ Marcar en la probeta las distancias a considerar, usando una regla graduada.
- ✓ Llenar la probeta con aceite de cocina sin manchar la superficie exterior.
- ✓ Echar con un gotero una gota de agua en el aceite.
- ✓ Medir por lo menos tres veces con el cronómetro el tiempo que tarda en descender desde el nivel 0 cm al nivel 3 cm. Repetir este procedimiento para las diferentes distancias consideradas.
- ✓ Registrar los datos en una tabla de recojo de información

#### **Los materiales e instrumentos a utilizar son:**

- ✓ Un cronómetro, para medir el tiempo
- ✓ Una calculadora científica, para calcular el tiempo medio.
- ✓ Una probeta de 100 ml o 500 ml que nos permita visualizar el recorrido de la gota de agua.
- ✓ 100 ml o 300 ml de aceite de cocina, para evidenciar el MRU de la gota de agua.
- ✓ Un gotero, para conseguir gotas de agua uniformes.
- ✓ Una regla graduada, para medir las diferentes distancias.
- ✓ Un lapicero de tinta indeleble, para marcar las diferentes distancias.
- ✓ Una hoja de papel milimetrado, para graficar la relación distancia recorrida-tiempo.

Distancia (x) en centímetros	Tiempo (t), en segundos			Tiempo medio (tm), en segundos
	t1	t2	t3	
3				
6				
9				
12				
15				

**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4**

“Cuando la rapidez y la velocidad de un móvil no varían, MRU 2”

**I. Datos Informativos:**

- 1.1 Área : CTA  
 1.2 Grado / Secc. : 5° A  
 1.3 Bimestre : II  
 1.4 Duración : 90 minutos  
 1.5 Fecha : 21 de junio  
 1.6 Profesor : María Luisa Rojas Cáceres

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
<b>COMPETENCIA</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CONCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.</li> <li>✓ Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido</li> <li>✓ Evalúa la funcionalidad de lo aprendido</li> </ul>
	METODOLOGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos</li> <li>✓ Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas</li> <li>✓ Ajusta las conclusiones a los resultados</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Busca detectar posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.</li> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales</li> <li>✓ Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas</li> </ul>

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>
<p><b>INICIO ( 15 minutos)</b>  <b>Problematización/Motivación/organización/recojo de saberes previos</b></p> <p>El docente rememora el trabajo de la sesión anterior realizando preguntas como ¿qué fenómeno físico estamos estudiando? ¿Cómo lo estamos estudiando? ¿En qué etapa del estudio nos encontramos? ¿Para qué lo estamos estudiando? Se promueve la participación de los estudiantes de manera aleatoria, se debe captar la atención de aquellos que no participan activamente y escuchar su participación sin emitir juicios</p> <p>Seguidamente, el docente precisa el propósito de esta sesión dándoles a conocer los indicadores a evaluar</p>
<p><b>DESARROLLO ( 65 minutos)</b>  <b>adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación</b></p> <p><b>REFLEXIÓN</b></p> <p>Para continuar se pide que lleven a cabo lo planificado según la secuencia de pasos establecidos</p> <p>Los estudiantes representan los datos de las variables de estudio en gráficas bidimensionales. Para ello usan una hoja de cálculo o simplemente generan ellos mismos una gráfica en papel milimetrado.</p> <p>El docente pide a los estudiantes verificar sus hipótesis planteadas a través del análisis de los datos experimentales y de la información de fuentes confiables (MRU) a través de la pendiente de la gráfica obtenida, ya que se espera que obtengan una recta que pase lo más cerca de los puntos graficados y considerando los márgenes de incertidumbre del tiempo.</p> <p>Los estudiantes extraen conclusiones basadas en pruebas. Esto supone confrontar los datos experimentales con la hipótesis y con la información de fuentes confiables (MRU). Con ello los estudiantes conseguirán confirmar o no la validez de sus respuestas hipotéticas (hipótesis) y responder a sus preguntas de investigación.</p> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <p>El docente pide a los estudiantes que presenten sus conclusiones con base en los resultados obtenidos</p> <p>Lo que se valora en esta parte es la claridad con la que se comunican las conclusiones por parte de los estudiantes, como parte de los resultados de su indagación y de las preguntas de otros, así como la evaluación del proceso llevado a cabo en su indagación considerando las limitaciones y sugerencias para mejorar el procedimiento.</p> <p>Además se plantea las siguientes preguntas:  Entonces ¿el movimiento del apneista es un MRU? ¿En qué otras situaciones de nuestra vida cotidiana puede haber MRU? ¿Cuál es la ventaja de que un vehículo lleve MRU? ¿Desde el punto de vista del equilibrio que significa que un cuerpo lleve un MRU?</p>
<p><b>CIERRE ( 10 minutos)</b>  <b>retroalimentación/metacognición/actividades de extensión</b></p> <p>Para finalizar la clase, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para verificar la funcionalidad de lo aprendido? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas las actividades de aprendizaje?</p>

**Materiales**

Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU  
calculadora científica  
Una hoja de papel milimetrado  
Plumones  
Internet  
Papelotes

SMP, junio del 2017

DOCENTE

## **ACTIVIDAD EXPERIMENTAL**

### **Cuando la rapidez y la velocidad de un móvil no varían, MRU**

Apellidos y nombres:

.....Grado y sección:

Docente: María Luisa Rojas Cáceres

Fecha:

.....

#### **Genera y registra datos e información**

##### **Problema**

¿Cómo se relaciona el tiempo que tarda en descender una gota de agua dentro de una probeta graduada con aceite de cocina con la distancia recorrida por la gota?

**Hipótesis:** la gota de agua recorre distancias iguales en tiempos iguales.

**Variable dependiente:** tiempo que tarda en descender una gota de agua

**Variable independiente:** la distancia recorrida por la gota de agua

**Variables controladas:** el volumen de la gota de agua (gotero), el líquido viscoso (aceite de cocina) y la superficie plana y horizontal donde se apoyará la probeta.

##### **Los materiales e instrumentos a utilizar son:**

- ✓ Un cronómetro, para medir el tiempo
- ✓ Una calculadora científica, para calcular el tiempo medio.
- ✓ Una probeta de 100 ml o 500 ml que nos permita visualizar el recorrido de la gota de agua.
- ✓ 100 ml o 300 ml de aceite de cocina, para evidenciar el MRU de la gota de agua.
- ✓ Un gotero, para conseguir gotas de agua uniformes.
- ✓ Una regla graduada, para medir las diferentes distancias.
- ✓ Un lapicero de tinta indeleble, para marcar las diferentes distancias.
- ✓ Una hoja de papel milimetrado, para graficar la relación distancia recorrida-tiempo.

##### **Secuencia de acciones**

- ✓ Marcar en la probeta las distancias a considerar, usando una regla graduada.
- ✓ Llenar la probeta con aceite de cocina sin manchar la superficie exterior.
- ✓ Echar con un gotero una gota de agua en el aceite.
- ✓ Medir por lo menos tres veces con el cronómetro el tiempo que tarda en descender desde el nivel 0 cm al nivel 3 cm. Repetir este procedimiento para las diferentes distancias consideradas.
- ✓ Registrar los tiempos en la tabla

##### **Analiza datos o información**

Representa los datos de las variables de estudio en gráficas bidimensionales. Para ello usa una hoja de papel milimetrado.

Formula conclusiones

1. ¿El gráfico posición – tiempo que obtuvieron corresponde a un MRU? ¿Por qué?
2. Halla la velocidad de los diferentes puntos del recorrido?
3. Si los resultados te confirman que no es un MRU, plantea hipótesis que expliquen el por qué. (considerando que la experiencia si debe resultar un MRU)

4. Toda la información con la que cuentas valida la hipótesis planteada.  
Fundamenta la respuesta

**Evalúa y comunica:** Exposición de resultados (presentan informe completo)

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

“Cuerpos que varían linealmente su velocidad respecto del tiempo”

### I. Datos Informativos:

- 1.1 Área : CTA  
 1.2 Grado / Secc. : 5° A  
 1.3 Bimestre : II  
 1.4 Duración : 90 minutos  
 1.5 Fecha : 27 de junio  
 1.6 Profesor : María Luisa Rojas Cáceres

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
<b>COMPETENCIA</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>COMPETENCIAS CIENTÍFICAS</b>	CONCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sabe emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia.</li> <li>✓ Entiende el problema presentado y plantea interrogantes.</li> <li>✓ Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes.</li> </ul>
	METODOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formula problemas en forma científicamente abordable.</li> <li>✓ Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.</li> <li>✓ Diseña planes de investigación.</li> <li>✓ Sabe observar y concentrar la atención.</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Busca y selecciona fuentes de información fiable y relevante.</li> <li>✓ Ratifica la veracidad de una información usando varias fuentes.</li> <li>✓ Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles.</li> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.</li> </ul>

## SECUENCIA DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS

### INICIO ( 15 minutos)

#### Problematización/Motivación/organización/recojo de saberes previos

El docente pide a los estudiantes que miren el siguiente video, el cual muestra un deporte extremo, una modalidad de ciclismo de montaña denominada downhill.



<https://www.youtube.com/watch?v=BAi17cGTXhw>

Luego de que los estudiantes han visto el video, el docente pregunta: ¿qué has observado? ¿Puedes describir el movimiento del ciclista? Luego de recibir algunas respuestas iniciales, el docente menciona que hoy empezaremos a estudiar situaciones relacionadas con el MRUV.

A continuación, el docente precisa el propósito de esta sesión dándoles a conocer los indicadores a evaluar

### DESARROLLO ( 60 minutos)

#### adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación

##### FOCALIZACIÓN

Tomando en cuenta las respuestas anteriores el Docente pregunta: ¿en nuestra vida cotidiana se dará este tipo de movimiento? Ejemplos. ¿Qué características tendrá este tipo de movimiento? ¿Cómo podemos analizar sus características? Plantea una pregunta que permita analizar este tipo de movimiento.

El docente invita a los estudiantes a considerar situaciones similares a las del video u otras que pueden ser reproducidas fuera o dentro del aula (o laboratorio) en las que se pueda evidenciar el MRUV, teniendo en cuenta los factores que intervienen en esa situación.

Los estudiantes podrían considerar situaciones en las que se pueda evidenciar el MRUV, como, por ejemplo, el desplazamiento de una canica sobre un plano inclinado. Además de ello, podrían mencionar los factores intervinientes, tales como la aceleración de la canica, la velocidad inicial de esta, el ángulo de inclinación del plano, el tiempo que tarda en recorrer la canica, la rugosidad del piso del plano inclinado, la distancia recorrida de la canica, el método para soltar la canica, la masa de esta y su volumen.



El docente orienta a los estudiantes a plantear preguntas de indagación en relación con el fenómeno o situación particular considerada, donde se evidencia el MRUV y seleccionar una de ellas.

Los estudiantes enuncian una pregunta de investigación, por ejemplo: ¿cómo se relaciona la distancia recorrida de una canica que se desliza por un plano inclinado con el tiempo que tarda en recorrer dicha distancia? La formulación del problema que los estudiantes realicen se basará en la revisión del conocimiento científico sobre el MRUV que se encuentra en el texto escolar de CTA del 5.º de Secundaria (páginas 54-55), así como otras fuentes confiables que el docente considere

conveniente alcanzarlos.

#### EXPLORACIÓN

El docente invita a los estudiantes a organizarse en equipos de trabajo para continuar con el proceso de indagación

Los estudiantes identifican correctamente las variables pertinentes. Por ejemplo: la variable dependiente será el tiempo que la canica tarde en recorrer una distancia determinada; la variable independiente, la distancia que recorrerá la canica; y las variables controladas, el ángulo de inclinación del plano, la rugosidad del piso del plano inclinado, la forma de soltar la canica, la masa y el volumen de esta.

El docente orienta y guía a los estudiantes para que planteen una suposición razonada del comportamiento de las variables de estudio (hipótesis), la cual deberá ser contrastada experimentalmente.

Los estudiantes formulan una hipótesis. Esta puede ser, por ejemplo: la relación que existe entre la distancia y el tiempo es de tipo cuadrática o la canica recorre distancias iguales en tiempos diferentes de manera que hay una aceleración constante.

El docente menciona a los estudiantes que la verificación de las hipótesis planteadas por ellos está en función de la obtención de datos pertinentes y suficientes, por lo cual les solicita que establezcan un plan detallado de la experimentación que llevarán a cabo, para abordar adecuadamente la pregunta de investigación y obtener datos fiables.

Para guiarlos plantea las siguientes preguntas:

- ¿Qué procedimiento realizarán?
- ¿Qué materiales usarán?
- ¿Qué van a medir?
- ¿Qué instrumentos usarán en la medición?
- ¿Qué magnitudes intervienen?
- ¿Qué magnitud se mantendrá constante?

El docente guía a los estudiantes para que elijan las distancias a considerar, las unidades a tomar en cuenta, y el margen de error, considerando que por lo menos deben tener 5 distancias diferentes para el recorrido de la canica en el plano.

Los estudiantes consultan el texto escolar de CTA de 5.º de Secundaria para la verificación de las características del MRUV.

El docente pide acondicionar el lugar de trabajo, así como disponer de los materiales e instrumentos de medición para la ejecución de lo planificado.

Los estudiantes registran sus observaciones de medición del tiempo que la canica demora en descender las distancias consideradas; valorando la repetición del experimento.

El docente verifica las acciones realizadas por los estudiantes usando una lista de cotejo

Para finalizar esta parte el Docente pide a los estudiantes que compartan sus resultados entre ellos y dialoguen para resolver dudas al respecto.

#### **CIERRE ( 10 minutos)**

##### **retroalimentación/metacognición/actividades de extensión**

. Para finalizar la clase, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para lograr plantear el problema e hipótesis de investigación? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas el diseño del plan de investigación?

**Materiales**

Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU

Cuaderno de experiencias

Internet

Materiales del Laboratorio para el MRUV

SMP, junio del 2017

DOCENTE

## **ACTIVIDAD EXPERIMENTAL**

### **Cuerpos que varían linealmente su velocidad respecto del tiempo**

Integrantes: ..... Grado y sección: .....

Docente: María Luisa Rojas Cáceres

Fecha:.....

✓ **Problematiza situaciones.**

¿Cómo se relaciona la distancia recorrida de una canica que se desliza por un plano inclinado con el tiempo que tarda en recorrer dicha distancia?

**Hipótesis:** la canica recorre distancias iguales en tiempos diferentes de manera que hay una aceleración constante

**Variable dependiente:** el tiempo que la canica tarde en recorrer una distancia determinada

**Variable independiente:** la distancia que recorrerá la canica

**Variables controladas:** el ángulo de inclinación del plano, la rugosidad del piso del plano inclinado, la forma de soltar la canica, la masa y el volumen de esta.

✓ **Diseña estrategias para hacer una indagación.**

**Secuencia de acciones**

- Acondicionar el plano inclinado de 120 o 150 cm de largo (ángulo de inclinación entre 25° y 60°).
- Marcar un punto de partida y un punto de llegada en los extremos superior e inferior.
- Colocar una marca cada 10 cm o como el grupo decida trabajar
- Ubicar la canica en el punto de partida y sujetarla con el dedo.
- Medir por lo menos tres veces con el cronómetro el tiempo que tarda en deslizarse la canica desde la posición inicial a la posición final. Repetir este procedimiento para las diferentes distancias consideradas.
- Registrar los datos en la tabla de recojo de información

**Los materiales e instrumentos a utilizar son:**

- Un cronómetro, para medir el tiempo.
- Una calculadora científica, para calcular el tiempo medio.
- Un plano inclinado (ángulo de inclinación entre 25° y 60°)
- Una regla graduada, para medir las diferentes distancias.
- Un lapicero de tinta indeleble, para marcar las diferentes distancias.
- Una hoja de papel milimetrado, para graficar la relación distancia-tiempo.
- La canica que se deslizará por el plano inclinado
- Un transportador para medir el ángulo de inclinación del plano

✓ **Genera y registra datos e información**

Distancia en centímetros cm	Tiempo (t), en segundos			Tiempo promedio en segundos
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	
0-10				
0-20				

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

“Cuerpos que varían linealmente su velocidad respecto del tiempo 2”

### I. Datos Informativos:

- 1.1 Área : CTA  
 1.2 Grado / Secc. : 5° A  
 1.3 Bimestre : II  
 1.4 Duración : 90 minutos  
 1.5 Fecha : 28 de junio  
 1.6 Profesor : María Luisa Rojas Cáceres

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
<b>COMPETENCIA</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>COMPETENCIAS CIENTÍFICAS</b>	CONCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.</li> <li>✓ Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido</li> <li>✓ Evalúa la funcionalidad de lo aprendido</li> </ul>
	METODOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos</li> <li>✓ Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas</li> <li>✓ Ajusta las conclusiones a los resultados</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Busca detectar posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.</li> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales</li> <li>✓ Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas</li> </ul>

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>
<p><b>INICIO ( minutos)</b>  <b>Problematicación/Motivación/organización/recojo de saberes previos</b></p> <p>El docente rememora el trabajo de la sesión anterior realizando preguntas como ¿qué fenómeno físico estamos estudiando? ¿Cómo lo estamos estudiando? ¿En qué etapa del estudio nos encontramos? ¿Para qué lo estamos estudiando?  Se promueve la participación de los estudiantes de manera aleatoria, se debe captar la atención de aquellos que no participan activamente y escuchar su participación sin emitir juicios</p> <p>Seguidamente, el docente precisa el propósito de esta sesión dándoles a conocer los indicadores a evaluar</p>
<p><b>DESARROLLO ( 100 minutos)</b>  <b>adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación</b></p> <p><b>REFLEXIÓN</b></p> <p>Los estudiantes representan los datos de las variables de estudio en gráficas bidimensionales (distancia-tiempo); para ello usan una hoja de cálculo o simplemente generan ellos mismos una gráfica en papel milimetrado.</p> <p>El docente pide a los estudiantes verificar sus hipótesis planteadas a través del análisis de los datos experimentales y de la información de fuentes confiables sobre el MRUV usando la línea de tendencia que se va a generar a partir de los datos. Los estudiantes extraen conclusiones basadas en pruebas. Esto supone confrontar las tendencias obtenidas experimentalmente con la hipótesis y con la información sobre el MRUV que provenga de fuentes confiables. Con ello los estudiantes conseguirán confirmar o no la validez de sus respuestas hipotéticas (hipótesis) a sus preguntas de investigación. En este punto, es posible modificar la variable dependiente (tiempo) por tiempo<sup>2</sup>, de modo que, al colocarla en el eje X, la pendiente de la gráfica permita calcular la “aceleración/2”.</p> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <p>El docente pide a los estudiantes que presenten ante el pleno sus conclusiones sobre la base de los resultados obtenidos  Además debe extrapolar los conocimientos aprendidos para responder la siguiente interrogante. ¿Cómo utilizar los conocimientos de MRUV para reducir la cantidad de accidentes de tránsito?  Lo que se valora en esta parte es la claridad de la comunicación de las conclusiones por parte de los estudiantes, como parte de los resultados de su indagación y de las preguntas de otros, y la evaluación del proceso llevado a cabo en su indagación considerando las limitaciones y sugerencias.</p>
<p><b>CIERRE ( 10 minutos)</b>  <b>retroalimentación/metacognición/actividades de extensión</b></p> <p>. Para finalizar la clase, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para la verificación de tu hipótesis? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas las actividades de análisis? ¿Crees que es importante conocer las características del MRUV para nuestra vida cotidiana?</p>

<b>Materiales</b>
Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU Internet Papelotes Plumones

SMP, junio del 2017

DOCENTE



**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 7**  
**“El paracaidismo”**

**I. Datos Informativos:**

- 1.1 Área : CTA  
 1.2 Grado / Secc. : 5° A  
 1.3 Bimestre : II  
 1.4 Duración : 90 minutos  
 1.5 Fecha : 4 de julio  
 1.6 Profesor : María Luisa Rojas Cáceres

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
<b>COMPETENCIA</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CONCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sabe emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia.</li> <li>✓ Entiende el problema presentado y plantea interrogantes.</li> <li>✓ Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes.</li> </ul>
	METODOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formula problemas en forma científicamente abordable.</li> <li>✓ Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.</li> <li>✓ Diseña planes de investigación.</li> <li>✓ Sabe observar y concentrar la atención.</li> <li>✓ Busca y selecciona fuentes de información fiables y relevantes</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ratifica la veracidad de una información usando varias fuentes.</li> <li>✓ Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles.</li> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.</li> </ul>

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>
<p><b>INICIO ( 20 minutos)</b>  <b>Problematización/Motivación/organización/recojo de saberes previos</b></p> <p>Se inicia con una breve lectura:  El paracaidismo es una práctica deportiva de aventura que consiste en realizar un salto con paracaídas desde un avión, helicóptero o globo aerostático, o también desde un elemento fijo, como un edificio un puente etc. Cada vez es mayor la cantidad de personas que se atreven a experimentar esta actividad, motivados por las imágenes impactantes que se pueden observar y por la alta dosis de adrenalina que genera. Estos saltos se realizan desde una altura máxima de 4000m y una mínima de 50 m. Durante el trayecto descendente muchas veces se realizan piruetas antes de abrir el paracaídas. Pero ¿Cuál será el momento adecuado para abrirlo?</p> <p>Se promueve la participación de los estudiantes de manera aleatoria, se debe captar la atención de aquellos que no participan activamente y escuchar su participación sin emitir juicios  A continuación, el docente precisa el propósito de esta sesión dando a conocer los indicadores de evaluación</p>
<p><b>DESARROLLO ( 60 minutos)</b>  <b>adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación</b></p> <p><b>FOCALIZACIÓN</b>  Se inicia esta parte comentando sobre las siguientes preguntas:  ¿De qué depende la altura máxima que alcanza un cuerpo al lanzarlo hacia arriba?  ¿Qué recuerdas sobre aceleración?  ¿Qué factores intervienen en la caída de los cuerpos?  Luego se les comenta que un paracaídas es un artefacto diseñado para frenar la caída utilizando la resistencia del aire. Además controla la velocidad del descenso, la estabilidad y el efecto del viento. Los paracaídas se fabrican a base de nailon o seda y cuerdas.  En base a todo lo ya comentado se les pide que formulen una pregunta de indagación considerando la velocidad de caída y la masa de los cuerpos. Luego formulen una hipótesis a partir de la pregunta planteada, e identifiquen la variable independiente, dependiente e interviniente.  Los estudiantes comentan sobre sus resultados con sus pares a fin de plantear mejor las preguntas e hipótesis  El Docente indica que para verificar la validez de su hipótesis tienen que realizar un experimento para tal fin.</p> <p><b>EXPLORACIÓN</b>  Forman equipos de trabajo para llevar a cabo el resto de la indagación  Los estudiantes revisan su texto escolar (pág. 56 y 57) además de la internet para informarse sobre el tema (movimiento vertical y la forma como elaborar un pequeño paracaídas)  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vdtTlr13E6E">https://www.youtube.com/watch?v=vdtTlr13E6E</a></p> <p>Los estudiantes se organizan la secuencia de acciones para llevar a cabo la experimentación, los materiales a utilizar así como diseñar las tablas de recojo de datos.  Realizan la experimentación teniendo en cuenta las variables controladas a fin de</p>

obtener datos confiables y suficientes

El docente monitorea a cada equipo de trabajo con la finalidad de resolver dudas preguntas que puedan surgir y guiarlos para conseguir los resultados esperados

**CIERRE ( 10 minutos)**

**retroalimentación/metacognición/actividades de extensión**

. Para finalizar la clase, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para la verificación de tu hipótesis? ¿Los procedimientos que llevaste a cabo te permitieron medir las magnitudes consideradas? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas las actividades de experimentación?

**Materiales**

Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU

Internet, PC,

Materiales para hacer el paracaídas y Útiles de escritorio

SMP, julio del 2017

DOCENTE

## **ACTIVIDAD EXPERIMENTAL** **EL PARACAIDISMO**

Integrantes: ..... Grado y sección: .....  
 Docente: María Luisa Rojas Cáceres Fecha:.....

✓ **Problematiza situaciones.**

¿La velocidad final alcanzada por un cuerpo en caída depende de su masa?

**Hipótesis:** La velocidad final no depende de la masa de los cuerpos sino de la velocidad inicial y la gravedad

**Variable dependiente:** velocidad final

**Variable independiente:** Velocidad inicial y gravedad

**Variables controladas:** resistencia del aire

✓ **Diseña estrategias para hacer una indagación.**

**Secuencia de acciones**

- Para elaborar el paracaídas casero se les sugiere ver el siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=vdtTlr13E6>
- Cortar las agarraderas de la bolsa con la tijera
- Con el clavo hacer los orificios en la bolsa como indica en el video
- Pasar los hilos por los orificios y hacerles un nudo
- Los hilos deben colgar con una longitud de 25 cm aprox.
- Se le hace un nudo a todos los hilos juntos y amarrar los objetos de diferente masa
- Dejar caer los objetos con el paracaídas y medir el tiempo y las alturas consideradas
- Registrar los datos en una tabla

**Los materiales e instrumentos a utilizar son:**

- Una bolsa de plástico
- Una tijera
- Un clavo
- Hilo de caña
- Cuerpos de diferente masa
- Papel milimetrado
- Regla
- Calculadora
- Lápiz

✓ **Genera y registra datos e información**

Masa 1	Altura (m)	Tiempo (s)			Tiempo promedio (s)

Masa 2	Altura (m)	Tiempo (s)			Tiempo promedio (s)

✓ **Analiza datos o información**

Representa los datos de las variables de estudio en un gráfico bidimensional distancia - tiempo. Para ello usa una hoja de papel milimetrado.

El gráfico que obtuvieron en el papel milimetrado corresponde al de **Posición-tiempo**, correspondiente a un movimiento acelerado? ¿Por qué?

---



---



---



---

Halla la aceleración de la gravedad en los diferentes puntos de caída de los cuerpos con la fórmula:  $h = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$  considerando que la velocidad inicial es cero

Según la información con la que cuentan, la experimentación valida la hipótesis planteada.

Si ( )

No ( )

Cuál es la reflexión que pueden dar con respecto a sus resultados.

✓ **Evalúa y comunica**

Los estudiantes, por equipos de trabajo, presentan por escrito el informe completo del proceso de indagación

**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 8**  
**“El paracaidismo”**

**I. Datos Informativos:**

1.1 Área	: CTA
1.2 Grado / Secc.	: 5° A
1.3 Bimestre	: II
1.4 Duración	: 90 minutos
1.5 Fecha	: 5 de julio
1.6 Profesor	: María Luisa Rojas Cáceres

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
<b>COMPETENCIA</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CONCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.</li> <li>✓ Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido</li> <li>✓ Evalúa la funcionalidad de lo aprendido</li> </ul>
	METODOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos</li> <li>✓ Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas</li> <li>✓ Ajusta las conclusiones a los resultados</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Busca detectar posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.</li> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales</li> <li>✓ Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas</li> </ul>

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>
<p><b>INICIO ( 15 minutos)</b>  <b>Problematización/Motivación/organización/recojo de saberes previos</b></p> <p>Se inicia rememorando la sesión anterior comentando sobre las preguntas de indagación formuladas como  ¿Cuál será el momento adecuado para abrir el paracaídas?  ¿Qué factores intervienen en la caída de los cuerpos?  Se promueve la participación de los estudiantes de manera aleatoria, se debe captar la atención de aquellos que no participan activamente y escuchar su participación sin emitir juicios  A continuación, el docente precisa el propósito de esta sesión dando a conocer los indicadores de evaluación</p>
<p><b>DESARROLLO ( 65 minutos)</b>  <b>adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación</b></p> <p><b>REFLEXIÓN</b></p> <p>Los estudiantes realizan el análisis de los datos obtenidos en la experimentación realizando el grafico respectivo usando el papel milimetrado  Es importante monitorear y atender consultas, dudas o dificultades  Los estudiantes extraen conclusiones basadas en pruebas. Esto supone confrontar las tendencias obtenidas experimentalmente con la hipótesis y con la información sobre el movimiento en caída vertical que provenga de fuentes confiables. Con ello los estudiantes conseguirán confirmar o no la validez de sus respuestas hipotéticas (hipótesis) a sus preguntas de investigación.  El Docente monitorea permanentemente el trabajo de los estudiantes y resuelve dudas e interrogantes que surjan producto de la indagación</p> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <p>El docente pide a los estudiantes que presenten ante el pleno sus conclusiones sobre la base de los resultados obtenidos  Además debe extrapolar los conocimientos aprendidos para responder la siguientes interrogantes  ¿Cuál es la semejanza y diferencia entre MRUV y Movimiento vertical en caída libre?  ¿Cómo utilizar los conocimientos de caída vertical para reducir la cantidad de accidentes en los deportes de aventura?</p> <p>Si desde una altura de 4000m se salta en caída libre, es decir cuando la resistencia del aire es nula y no se abre el paracaídas, ¿Cuál sería el tiempo estimado de llegada al suelo?  ¿Qué distancia se recorrerá luego de 20 segundos de haber saltado?  ¿Qué función cumple la gravedad con el movimiento vertical?  Contrasta tu paracaídas con el de tus compañeros ¿Cuál es más eficiente? ¿Por qué? ¿Cómo podrías mejorar tu modelo?  Realiza una conclusión final del tema trabajado</p> <p>Lo que se valora en esta parte es la claridad de la comunicación de las conclusiones por parte de los estudiantes, como parte de los resultados de su indagación y de las preguntas de otros, y la evaluación del proceso llevado a cabo en su indagación considerando las limitaciones y sugerencias.</p>

**CIERRE ( 10 minutos)****retroalimentación/metacognición/actividades de extensión**

. Para finalizar la clase, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para la verificación de tu hipótesis? ¿Los procedimientos que llevaste a cabo te permitieron medir las magnitudes consideradas? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas el análisis de las actividades?

**Materiales**

Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU

Internet

Papelotes

Plumones

**Papel milimetrado**

**Útiles de escritorio**

SMP, julio del 2017

DOCENTE

## **ACTIVIDAD EXPERIMENTAL** **EL PARACAIDISMO**

Integrantes: ..... Grado y sección: .....  
 Docente: María Luisa Rojas Cáceres Fecha:.....

✓ **Problematiza situaciones.**

¿La velocidad final alcanzada por un cuerpo en caída depende de su masa?

**Hipótesis:** La velocidad final no depende de la masa de los cuerpos sino de la velocidad inicial y la gravedad

**Variable dependiente:** velocidad final

**Variable independiente:** Velocidad inicial y gravedad

**Variables controladas:** resistencia del aire

✓ **Diseña estrategias para hacer una indagación.**

**Secuencia de acciones**

- Para elaborar el paracaídas casero se les sugiere ver el siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=vdtTlr13E6>
- Cortar las agarraderas de la bolsa con la tijera
- Con el clavo hacer los orificios en la bolsa como indica en el video
- Pasar los hilos por los orificios y hacerles un nudo
- Los hilos deben colgar con una longitud de 25 cm aprox.
- Se le hace un nudo a todos los hilos juntos y amarrar los objetos de diferente masa
- Dejar caer los objetos con el paracaídas y medir el tiempo y las alturas consideradas
- Registrar los datos en una tabla

**Los materiales e instrumentos a utilizar son:**

- Una bolsa de plástico
- Una tijera
- Un clavo
- Hilo de caña
- Cuerpos de diferente masa
- Papel milimetrado
- Regla
- Calculadora
- Lápiz

✓ **Genera y registra datos e información**

Masa 1	Altura (m)	Tiempo (s)			Tiempo promedio (s)

Masa 2	Altura (m)	Tiempo (s)			Tiempo promedio (s)

✓ **Analiza datos o información**

Representa los datos de las variables de estudio en un gráfico bidimensional distancia - tiempo. Para ello usa una hoja de papel milimetrado.

El gráfico que obtuvieron en el papel milimetrado corresponde al de **Posición-tiempo**, correspondiente a un movimiento acelerado? ¿Por qué?

---



---



---



---

Halla la aceleración de la gravedad en los diferentes puntos de caída de los cuerpos con la fórmula:  $h = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$  considerando que la velocidad inicial es cero

Según la información con la que cuentan, la experimentación valida la hipótesis planteada.

Si ( )

No ( )

Cuál es la reflexión que pueden dar con respecto a sus resultados.

✓ **Evalúa y comunica**

Los estudiantes, por equipos de trabajo, presentan por escrito el informe completo del proceso de indagación

**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 9**  
**“MOVIMIENTO COMPUESTO”**

**I. Datos Informativos:**

1.1 Área	: CTA
1.2 Grado / Secc.	: 5° A, B, C, D
1.3 Bimestre	: II
1.4 Duración	: 90 minutos
1.5 Fecha	: 11 de Julio
1.6 Profesor	: María Luisa Rojas Cáceres

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
<b>COMPETENCIA</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CONCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sabe emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia.</li> <li>✓ Entiende el problema presentado y plantea interrogantes.</li> <li>✓ Identifica los conocimientos necesarios para dar respuesta a las interrogantes.</li> </ul>
	METODOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formula problemas en forma científicamente abordable.</li> <li>✓ Formula posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.</li> <li>✓ Diseña planes de investigación.</li> <li>✓ Sabe observar y concentrar la atención.</li> <li>✓ Busca y selecciona fuentes de información fiables y relevantes</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ratifica la veracidad de una información usando varias fuentes.</li> <li>✓ Cuida seguir los procedimientos con cuidado a fin de obtener conclusiones plausibles.</li> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales.</li> </ul>

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>
<b>INICIO ( 15 minutos)</b> <b>Problematicación/Motivación/organización/recojo de saberes previos</b>
<b>Focalización</b> Se inicia la sesión con una breve lectura: El Amazonas es el río más largo y caudaloso del mundo. Nace en la quebrada de Apacheta, en la región Arequipa (aunque se sigue estudiando el lugar exacto de su nacimiento) y atraviesa los países de Colombia y Brasil hasta desembocar en el océano atlántico. Luego se realiza las siguientes preguntas ¿Qué debemos tener en cuenta si deseamos cruzar el río nadando? ¿Nadar con la corriente o contra la corriente influirá en la velocidad del nado? Se promueve la participación de los estudiantes de manera aleatoria, se debe captar la atención de aquellos que no participan activamente y escuchar su participación sin emitir juicios A continuación, el docente precisa el propósito de esta sesión dando a conocer los indicadores de evaluación
<b>DESARROLLO ( 65 minutos)</b> <b>adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación</b>
<b>EXPLORACIÓN</b> El docente indica que para la siguiente actividad formen equipos de trabajo de cuatro integrantes y analicen lo siguiente: Carlos y Mario viven uno frente al otro a orillas del río Tumbes, el cual tiene 200m de ancho. Si Carlos quiere visitar a Mario, debe subir a un bote y cruzar a la otra orilla del río. Para ello tiene que remar perpendicularmente al río con una velocidad constante de 4m/s. Imagina esta situación en dos casos: Caso 1: Cuando las aguas del río están calmadas Caso 2: Cuando las aguas del río bajan con una velocidad constante de 3m/s. Se les entrega un papelógrafo a cada grupo y se les pide que intercambien ideas sobre los casos presentados para resolver lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dibujen sobre los ejes de coordenadas los vectores velocidad del enunciado y el vector total del bote: utilicen la regla del paralelogramo cuando sea necesario.</li> <li>2. Dibujen la trayectoria del bote en cada caso</li> <li>3. Escriban las ecuaciones del movimiento en cada eje</li> <li>4. ¿En cuál de los dos casos el bote llegará antes a la otra orilla?</li> <li>5. Cuando Carlos llegue a la otra orilla, ¿A qué distancia de Mario estará en el caso 2?</li> <li>6. ¿En cuál de los casos el bote recorre mayor distancia?</li> <li>7. Les parece contradictorias las respuestas de la cuarta y sexta pregunta? Busquen una explicación</li> <li>8. Si no cambia la velocidad del remo ni la del agua, ¿en qué dirección se debería situar el bote en el caso 2 para que Carlos llegue justo adonde está Mario? Elaboren un dibujo</li> </ol>
<b>CIERRE ( 10 minutos)</b> <b>retroalimentación/metacognición/actividades de extensión</b>
. Para finalizar la clase, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy?

¿La actividad realizada te ha parecido significativa para la verificación de tu hipótesis? ¿Los procedimientos que llevaste a cabo te permitieron medir las magnitudes consideradas? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas las actividades de experimentación?

**Materiales**

Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU  
Internet  
Papelotes  
Plumones

SMP, julio del 2017

DOCENTE

**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10**  
**“MOVIMIENTO COMPUESTO”**

**I. Datos Informativos:**

- 1.1 Área : CTA  
 1.2 Grado / Secc. : 5° A  
 1.3 Bimestre : II  
 1.4 Duración : 90 minutos  
 1.5 Fecha : 12 de julio  
 1.6 Profesor : María Luisa Rojas Cáceres

COMPETENCIA	DIMENSIONES	INDICADORES
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	CONCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Expone lo aprendido utilizando sus propias palabras.</li> <li>✓ Integra diversos conocimientos para explicar lo aprendido</li> <li>✓ Evalúa la funcionalidad de lo aprendido</li> </ul>
	METODOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ organiza e interpretar adecuadamente los datos obtenidos</li> <li>✓ Formula conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias, con carácter de pruebas</li> <li>✓ Ajusta las conclusiones a los resultados</li> </ul>
	ACTITUDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Busca detectar posibles errores en la información obtenida desde la experiencia o las fuentes que usa.</li> <li>✓ Se interesa en el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales</li> <li>✓ Valora sus propios puntos de vista y sus dudas adoptando decisiones autónomas y críticas</li> </ul>

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA/PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>
<p><b>INICIO ( minutos)</b>  <b>Problematización/Motivación/organización/recojo de saberes previos</b></p> <p>Se inicia la sesión rememorando la sesión anterior con preguntas como ¿En qué situaciones de nuestra vida cotidiana podemos notar la presencia de movimientos compuestos? ¿Qué importancia tendrá conocer los fundamentos teóricos sobre el movimiento compuesto?</p> <p>Se promueve la participación de los estudiantes de manera aleatoria, se debe captar la atención de aquellos que no participan activamente y escuchar su participación sin emitir juicios</p> <p>A continuación, el docente precisa el propósito de esta sesión dando a conocer los indicadores de evaluación</p>
<p><b>DESARROLLO ( minutos)</b>  <b>adquisición de saberes/acompañamiento/evaluación</b></p> <p><b>REFLEXIÓN</b></p> <p>El docente indica que para la siguiente actividad formen equipos de trabajo de cuatro integrantes y analicen lo siguiente:</p> <p>Dos helicópteros se encuentran a 500m de altura. Uno de ellos (helicóptero 1) está suspendido en el aire y el otro (helicóptero 2) se mueve paralelamente al suelo a 100 km/h</p> <p>Analicen el movimiento de un saco soltado por cada uno de los helicópteros al mismo tiempo y respondan:</p> <p>(Realicen un gráfico de la situación)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinen las ecuaciones para cada helicóptero</li> <li>2. ¿Qué saco llega antes al suelo?</li> <li>3. ¿Cuánto avanza en el eje x el saco 2 hasta que cae?</li> <li>4. ¿Cuál es la posición del saco 2 cuando lleva 6 s en el aire?</li> <li>5. ¿Qué trayectoria tendrá el saco 2 desde el punto de vista del piloto del helicóptero 2?</li> </ol> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <p>Durante las acciones bélicas en las que el dominio del aire era el factor decisivo, se dio inicio al gran impulso de la aviación al exigir máquinas poderosas de gran velocidad, de seguridad en el manejo y en las maniobras.</p> <p>Estas máquinas se utilizan en diversas situaciones como por ejemplo e durante el fenómeno del niño costero</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Crees que fue un acierto la invención del helicóptero? ¿Por qué?</li> <li>2. ¿Qué tipo de ayuda humanitaria se brinda con ayuda del helicóptero?</li> </ol> <p>Se monitorea y atiende las consultas y dudas de los estudiantes.</p> <p>Se recomienda a los estudiantes que las respuestas deben ser producto del consenso entre pares, con criterios de razonamiento lógico y coherente.</p> <p>Se invita a los estudiantes a compartir sus respuestas ante la plenaria</p>

<b>CIERRE ( 10 minutos)</b> <b>retroalimentación/metacognición/actividades de extensión</b>
. Para finalizar la clase, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué aprendiste hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para la verificación de tu hipótesis? ¿Los procedimientos que llevaste a cabo te permitieron medir las magnitudes consideradas? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas las actividades de experimentación?
<b>Materiales</b>
Guía de actividades y texto escolar (CTA) MINEDU Internet Papelotes Plumones

SMP, julio del 2017

DOCENTE

## Anexo 6 Artículo científico

**1. TÍTULO** El método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, 2017

### 2. AUTOR

Rojas Cáceres María Luisa  
[maluwa21@gmail.com](mailto:maluwa21@gmail.com)

### 3. RESUMEN

La investigación titulada "El método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, 2017", tuvo como objetivo establecer la eficacia del método indagatorio para desarrollar competencias científicas en estudiantes del último año de educación básica.

La investigación fue de tipo aplicada y diseño cuasiexperimental. La muestra estuvo conformada por 50 estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima Metropolitana, los cuales se dividieron en dos grupos: control y experimental con 25 participantes en cada una de ellas. La técnica utilizada fue la observación y el instrumento fue la lista de cotejo. Las hipótesis fueron comprobadas mediante la U de Mann Whitney.

Los resultados indicaron que antes de aplicarse el método indagatorio, no existen diferencias significativas ( $U=307,000$ ;  $p=0,914$ ), en las competencias científicas del grupo de control y experimental; sin embargo, después de aplicarse el método indagatorio si existen diferencias significativas ( $U=30,500$ ;  $p=0,000$ ), ya que los estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente sus competencias científicas. Por lo tanto se concluyó que la aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Oclo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017.

### 4. PALABRAS CLAVE

Método indagatorio, competencias científicas, estudiantes

### 5. ABSTRACT

The titled investigation "The method indagatorio in the development of the scientific competitions of the fifth grade secondary's students at the educational

Institution Isabel Chimpu Ocllo of the district of San Martin de Porres in Lima, 2017", had as objective to establish the effectiveness of the method indagatorio to develop scientific competitions in students of the last year of basic education .

The investigation was of kind applied and design quasi-experimental. The sample was conformed by 50 students of the fifth grade of secondary education of the educational institution Isabel Chimpu Ocllo of the district of San Martin de Porres in Lima Metropolitan, they were divided in two teams : control and experimental with 25 participants in each one of them. The used technique was the observation and the instrument was the comparison list. The hypotheses were proven through the U of Mann Whitney.

The results indicated that before being applied the method indagatorio, don't exist significant differences ( $U=307,000$ ;  $p=0914$ ), in the scientific competitions of the control group and experimental; however, after being applied the method indagatorio exist significant differences ( $U=30,500$ ;  $p=0000$ ), since the students of the experimental group increased significantly their scientific competitions . Therefore it was concluded that the application of the method indagatorio influences in the development of the scientific competitions of the fifth grade secondary's students at the educational Institution Isabel Chimpu Ocllo of the district of San Martin de Porres in Lima, year 2017.

## **6. KEYWORDS**

Method indagatorio, scientific competitions, students

## **7. INTRODUCCIÓN**

Las sociedades del mundo globalizado y competitivo requiere personas integras y competentes capaces de comprender su entorno y utilizarlo de manera sostenible, por tal motivo el objetivo del presente trabajo fue probar la efectividad del método indagatorio en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa Isabel Chimpu Ocllo del Distrito de San Martin de Porres de Lima en el 2017

Es preciso resaltar que el método indagatorio según Uzcátegui y Betancourt (2013).

Es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que parte de la observación de la realidad y la interacción con problemas concretos; se propician preguntas referentes a esa realidad, las que promuevan la búsqueda de información y la experimentación y, por ende, la construcción activa del aprendizaje (p. 112).

Además para Cañal (2012), la competencia científica es:

El conjunto integrado de capacidades personales para utilizar el conocimiento científico con el fin de describir, explicar y predecir fenómenos naturales; comprender los rasgos característicos de la ciencia; formular e investigar problemas e hipótesis; y, documentarse, argumentar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él (p. 5).

Durante los años de experiencia en la enseñanza de las ciencias naturales y en especial en el último año de la educación secundaria se ha podido evidenciar que los estudiantes aún esperan solo resolver ejercicios aplicando formulas y no desarrollan las competencias científicas que menciona Cañal líneas arriba

La importancia de la investigación radica en que nos brinda un modelo de programa donde se aplica el método indagatorio así como un instrumento de medición de las competencias científicas a fin de tener evidencia de la efectividad del método indagatorio. Por otro lado, el instrumento, una vez validado podrá ser utilizado por otros investigadores que desarrollen estudios donde consideren variables similares al presente.

Para realizar la investigación se tomó como antecedentes internacionales a:

Riascos (2011), en su investigación titulada La indagación en la enseñanza de la física: movimiento en el juego de baloncesto, tuvo como objetivo determinar el efecto del método indagatorio en el aprendizaje del movimiento físico. La metodología empleada fue de alcance cualitativo con método etnográfico realizado con estudiantes de educación básica. Los resultados de esta investigación revelaron que el método indagatorio es útil para el aprendizaje de ciencias en tanto partan desde los conocimientos previos de los estudiantes y concluyan con algún tipo de aplicación práctica previa comprobación experimental; paralelamente se observó que los estudiantes elevaron su nivel de motivación para aprender, dado que se sienten actores principales y activos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Rincón (2016), en su investigación titulada Fortalecimiento de la Competencia Indagatoria en los Estudiantes de grado quinto, a través de un Ambiente de Aprendizaje mediado por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); tuvo como objetivo, analizar cómo contribuye un ambiente de aprendizaje conjuntamente con la indagación y las TIC, en el desarrollo de la competencia indagatoria. La metodología empleada es cualitativa, el diseño es descriptivo, ya que, está orientada principalmente a la identificación de factores que contribuyen a fortalecer la competencia indagatoria en la muestra seleccionada compuesta por 32 estudiantes de 5° grado con edades entre 10 y 12 años. Como principales conclusiones de este estudio se destaca que, el ambiente de aprendizaje, contribuyó significativamente en el desarrollo de la competencia indagatoria, ya que posibilita que se produzcan construcción e intercambio de conocimientos a través del aprendizaje colaborativo. Asimismo, permite una participación más

activa de los estudiantes y un acercamiento más vivencial al aprendizaje de las ciencias naturales, mediante la formulación de preguntas, hipótesis y el uso de las Tecnologías.

Robles, Solbes, Cantó y Lozano (2015), en su investigación titulada Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria, tuvieron como objetivo analizar en qué situación se encuentran las actitudes hacia la ciencia y la motivación de los estudiantes así como estudiar qué actividades escolares permitirían fomentar el interés hacia las ciencias. La metodología utilizada fue cuantitativa, considerando una muestra de 160 de 1° ESO y 167 de 2° ESO, a quienes se les aplicaron cuestionarios para valorar actitudes validadas para fines del estudio. Concluye indicando que los estudiantes ven las ciencias como interesantes, divertidas, fáciles y útiles, lo que demuestra que los estudiantes tienen una muy buena actitud hacia las ciencias. De igual modo se ha podido constatar que el alumnado rechaza las explicaciones teóricas usuales considerándolas como una forma aburrida de enseñar. Además refieren que las mejores maneras de formar competencias científicas en la escuela es el trabajo en grupo y la experimentación.

Torres, Mora, Garzón y Ceballos (2013), en su investigación titulada Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales, tuvo como objetivo determinar las competencias científicas desarrolladas, luego de aplicarse estrategias didácticas alternativas en el aula. La metodología fue de tipo cualitativa, análisis documental y método interpretativo a partir del análisis de las fases del proceso científico. Los resultados indicaron que en la competencia explorar hechos y fenómenos, los estudiantes compartieron información y mostraron interés por los temas abordados, aunque no se evidenciaron habilidades exploratorias y creativas, dado que los docentes suministran las fuentes teóricas. En la competencia analizar problemas se manifestaron desempeños que posibilitan que los estudiantes generen inferencias que explican los problemas expuestos, evidenciándose habilidades como la toma de decisiones y la actitud crítica constructiva. En la competencia formular hipótesis se observa el rol dinámico que asumen los estudiantes, sin embargo el docente no promueve la formulación de preguntas lo cual conlleva a que los estudiantes piensen por sí mismos. En la competencia observar, recoger y organizar es donde hay mayor participación de los estudiantes para elaborar conocimientos, ya que tienen la oportunidad de manipular objetos e informar su experiencia. En la competencia compartir los resultados se produce participación activa y por consiguiente procesos de aprendizaje cooperativo que facilitan la construcción del conocimiento

González (2013), en su tesis titulada Percepción sobre la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el Liceo Experimental Manuel de Salas, su objetivo fue conocer

como los estudiantes y docentes de educación básica perciben la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación. El tipo de estudio fue cuantitativo de nivel explicativo tomándose como muestra no probabilística a 93 estudiantes de educación básica. Se utilizó un cuestionario estructurado autoadministrado, con respuestas tipo Likert lo cuales fueron validados para el estudio. Concluye refiriendo que la metodología indagatoria resulta más eficaz en tanto que fortalece los niveles motivacionales de los estudiantes los que a su vez potencia sus habilidades cognitivas, sociales y lingüísticas ya que ejercitan las diversas fases del proceso científico que sumado a la posibilidad que tienen los estudiantes para manipular instrumentos científicos producen un mejor desarrollo de las competencias científicas.

Los antecedentes nacionales fueron:

Vicente (2012), en la investigación titulada Aplicación del método indagatorio en el área de ciencia, tecnología y ambiente para desarrollar capacidades de indagación y experimentación en estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución educativa vitarte Colegio Nacional de Vitarte del distrito de Vitarte Lima – Perú, tuvo como objetivo conocer de qué manera el uso del método indagatorio favorece el desarrollo de capacidades de indagación en escolares. El estudio fue de tipo cuantitativo y diseño cuasi experimental, considerando como muestra a 36 estudiantes. Los resultados indicaron que el uso correcto del método indagatorio en las sesiones de aprendizaje del área de Ciencia Tecnología y Ambiente favorecen el desarrollo de la capacidad indagatoria de los estudiantes; aunque para ello, estas sesiones deben ser organizada de manera coherente y sistemática respetando los pasos de la investigación como la focalización, exploración, reflexión y aplicación.

Vadillo (2015), en su investigación titulada Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnología y Ambiente en diferentes prácticas docentes, busco explicar las actitudes y percepciones de la práctica docente en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente. Fue un estudio de enfoque cualitativo, utilizando método de estudio de caso. Los resultados indicaron que los docentes perciben que el método indagatorio permite que los estudiantes alcancen aprendizajes significativos e incrementa en ellos su interés por la ciencia. Ello se ve favorecido también por que el uso del método hace que el docente cambie de paradigma de enseñanza, abandonando metodologías tradicionales que se basan en la transmisión de conocimientos para asumir otro en donde más bien es un facilitador que promueve que los mismos estudiantes construyan su conocimiento.

Chuquiruna (2015), en su investigación titulada Metodología indagatoria para una evaluación formativa de la competencia científica en educación secundaria propuso que la metodología indagatoria es una estrategia que permite evaluar las competencias científicas de los estudiantes de educación secundaria. La

investigación se orientó desde el enfoque cualitativo. La muestra estuvo constituida por 5 docentes y 25 estudiantes, siendo los datos recogidos mediante la entrevista, encuesta y observación. Los resultados indicaron que efectivamente la metodología indagatoria ofrece una alternativa de evaluación formativa de la competencia científica ya que se sustenta en el desarrollo de la competencia global. Es por ello que toda sesión de aprendizaje que pretenda el desarrollo de la competencia científica debe consignar en su secuencia didáctica la evaluación formativa y los diferentes procesos del método indagatorio brindan pautas específicas para ello en vista que están sustentadas en comportamiento observables.

Melgarejo y Santisteban (2015), en su investigación titulada Estrategia didáctica para desarrollar la competencia científica indaga en estudiantes de ciencia, tecnología y ambiente de educación secundaria. El objetivo fue demostrar que las estrategias didácticas que favorecen la indagación desarrolla la competencia científica de los estudiantes. Para lograr este propósito se utilizaron instrumentos y técnicas cualitativas con estudiantes y docentes de Educación Secundaria de la institución educativa N° 0027 "San Antonio de Jicamarca". Como resultado del estudio el autor propuso que las estrategias didácticas que pretendan desarrollar competencia científica en los estudiantes deben tener una orientación socioformativa que busque sobre todo aprendizajes significativos, ya que solo así se garantiza una formación integral que incentive la participación activa y la resolución en el proceso del desarrollo humano.

Yriarte (2012), en su tesis titulada Programa para el desarrollo de las habilidades de observación y experimentación en estudiantes del segundo grado – Callao, tuvo como objetivo establecer que el Programa Basado en la Experimentación (PBE) incrementa las habilidades científicas de los estudiantes de educación básica. La metodología describe un tipo de estudio aplicado, con diseño cuasi experimental contándose con dos muestras independientes: 12 para el grupo control y 15 para el grupo experimental. El instrumento que sirvió para evaluar las habilidades científicas fue el propuesto por Yriarte (2011). Los resultados indicaron que existió diferencias significativas a favor del grupo experimental después que se aplicó el Programa Basado en la Experimentación, lo que hace concluir que este programa mejora las competencias científicas de los estudiantes de educación básica.

## **8. METODOLOGÍA**

La presente investigación fue aplicada, con un diseño experimental, de tipo cuasi experimental y de enfoque cuantitativo tuvo una población de 140 estudiantes, como muestra a 50 estudiantes del quinto año de educación secundaria de la Institución Educativa Isabel Chimpu Ocllo del Distrito de San Martín de Porres de Lima en el 2017. Para determinar la confiabilidad del instrumento se tomó una prueba piloto a 15 estudiantes con similares características a la muestra de estudio y los datos se analizaron a través del

método de consistencia interna (KR20), donde se correlacionaron los puntajes de los ítems con los puntajes totales del instrumento. Los resultados señalan un KR20 igual a 0,83 lo que significa que el nivel de confiabilidad es alto.

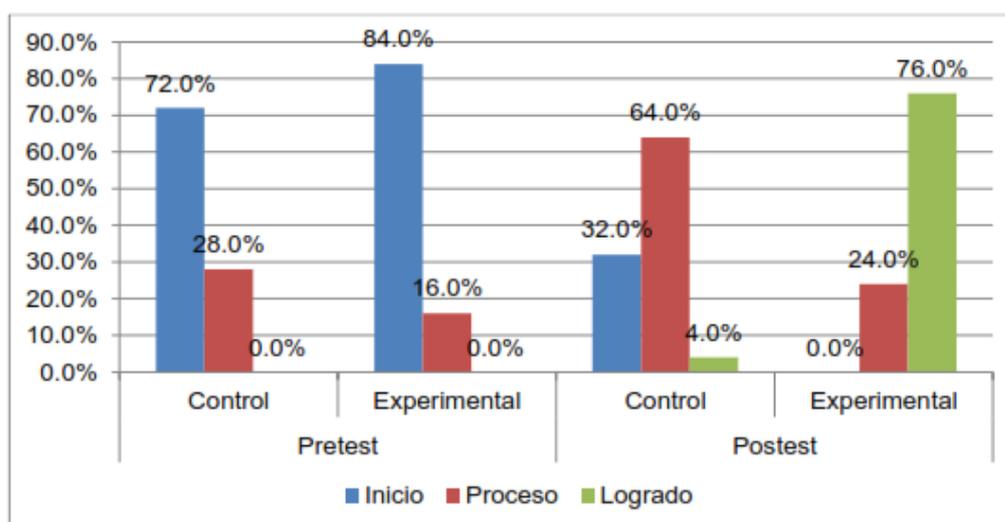
Para el análisis descriptivo: se construyeron tablas de frecuencia y figura de barras a fin de organizar los datos para un mejor análisis.

Para la comprobación de hipótesis se consideró una prueba paramétrica, la U de Mann Whitney en vista que se compararon dos grupos independientes evaluados en una escala ordinal y cuya distribución de datos no tuvieron distribución normal.

## 9. RESULTADOS

*Competencias científicas en estudiantes del grupo de control y experimental según pretest y postest*

		Competencias científicas				
			Inicio	Proceso	Logrado	Total
Pretest	Control	N	18	7	0	25
		%	72.0%	28.0%	0.0%	100.0%
	Experimental	N	21	4	0	25
		%	84.0%	16.0%	0.0%	100.0%
Postest	Control	N	8	16	1	25
		%	32.0%	64.0%	4.0%	100.0%
	Experimental	N	0	6	19	25
		%	0.0%	24.0%	76.0%	100.0%



En la tabla y figura se observan los resultados de las competencias científicas que alcanzan los estudiantes antes (pretest) y después (postest) de aplicarse la variable independiente (método indagatorio).

Como se puede observar los resultados indican claramente que los estudiantes desarrollan competencias científicas después de aplicar el método indagatorio

## **10. DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos demostraron que la aplicación del método indagatorio influyeron en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Los mismos resultados obtuvo González (2013), quien señaló que la metodología Indagatoria desarrolla el razonamiento científico, dado que genera habituación por la ciencia al observar, describir, interrogar, clasificar, comparar, elaborar hipótesis, analizar y concluir respecto de los fenómenos observados. Lo que además, está acompañado del desarrollo de habilidades procedimentales, como es la manipulación de instrumentos científicos, el manejo dentro del laboratorio y las precauciones y consideraciones del trabajo experimental. Del mismo modo Vicente (2012), reportó que el método indagatorio como la focalización, exploración, reflexión y aplicación, con una secuencia coherente y sistematizada, permite favorecer el desarrollo de los aprendizajes de la capacidad de indagación y experimentación en el área de la ciencia.

Esto significa que el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje que parte de la observación de la realidad y la interacción con problemas concretos; para luego propiciar preguntas referentes a esa realidad, promoviendo la búsqueda de información y la experimentación y, por ende, la construcción activa del aprendizaje (Uzcategui y Betancourt, 2013), permiten que los estudiantes desarrollen sus capacidades para utilizar el conocimiento científico con el fin de describir, explicar y predecir fenómenos naturales; comprender los rasgos característicos de la ciencia; formular e investigar problemas e hipótesis; y, documentarse, argumentar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él (Cañal, 2012).

Según Torres, Mora, Garzón y Ceballos (2013), debe procurarse entornos de aprendizaje donde el mismo estudiante construya el conocimiento y evitar información ya elaborada, dado que corta el proceso del método indagatorio. De acuerdo a Rincón (2016), el método indagatorio se ve favorecido aún más con el uso de las TICs, dado que mejora el intercambio de saberes entre pares mediante el trabajo colaborativo y la construcción significativa de los aprendizajes, lo que significa un trabajo más participativo y vivencial. Por su parte, Chuquiruna (2015), comprobó que el método indagatorio constituye un método eficaz de evaluación formativa de la competencia científica, más aun si se desarrolla desde el enfoque socioformativo (Melgarejo y Santisteban, 2015).

Asimismo, se comprobó que la aplicación del método indagatorio influyó en el desarrollo de la dimensión metodológica de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Es decir que el método indagatorio hace que los estudiantes desarrollen sus capacidades para detectar aspectos problemáticos que se puedan abordar desde la ciencia así como formular posibles hipótesis al respecto y planificar la comprobación de las mismas (Cañal, 2012). En esa línea, Yriarte (2012) ha reportado que el uso de los programas educativos basados en la experimentación incrementa la capacidad de experimentación de los estudiantes, lo cual es la base de la competencia científica.

También quedó comprobado que la aplicación del método indagatorio influyó en el desarrollo de la dimensión actitudinal de las competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017. Por tanto se puede inferir que el método indagatorio hace que los estudiantes aprendan a valorar positivamente las informaciones procedentes de fuentes y procedimientos científicamente fiables y ser críticos con aquellas que no reúnan esos requisitos (Cañal, 2012). Los mismos resultados obtuvo Riascos (2011) que luego de su estudio refirió que la indagación eleva la motivación hacia el aprendizaje de la ciencia, dado que el estudiante tiene la opción de participar directamente en la construcción del conocimiento y su posterior aplicación. Asimismo, Robles, Solbes, Cantó y Lozano (2015) refirieron que los estudiantes rechazan las clases teóricas aunque sus actitudes se incrementan ante el trabajo científico.

## **11. CONCLUSIONES**

La aplicación del método indagatorio influye en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa Isabel Chimpu Ocllo del distrito de San Martín de Porres de Lima, año 2017 en sus tres dimensiones: conceptual, metodológica y actitudinal. Antes de la aplicación del método indagatorio en las sesiones de aprendizaje los estudiantes tanto del grupo experimental como de grupo de control no tenían diferencias significativas en cuanto a sus competencias científicas, pero después el grupo experimental demostró un incremento significativo en el desarrollo de las sus competencias científicas.

## 12. REFERENCIAS

- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en la escuela*, 76, 5-11. Universidad de Sevilla España. Graó
- Chuquiruna, V. (2015). *Metodología indagatoria para una evaluación formativa de la competencia científica en educación secundaria*. (Tesis de maestría. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima Perú). Recuperado de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2135/2/2015\\_Chquiruna.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2135/2/2015_Chquiruna.pdf)
- González, K. (2013). *Percepción sobre la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el Liceo Experimental Manuel de Salas*. (Tesis de maestría. Universidad de Chile. Santiago).
- Melgarejo, H. y Santisteban, S. (2015). *Estrategia didáctica para desarrollar la competencia científica indaga en estudiantes de ciencia, tecnología y ambiente de educación secundaria*. (Tesis de maestría. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima Perú)
- Riascos, E. (2011). *La indagación en la enseñanza de la física: movimiento en el juego de baloncesto*. (Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co>
- Rincón, P. (2016). Fortalecimiento de la Competencia Indagatoria en los Estudiantes de grado quinto, a través de un Ambiente de Aprendizaje que utiliza la indagación científica mediada por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). (Tesis de maestría. Universidad de la Sabana. Colombia). Recuperado de <https://intellectum.unisabana.edu.co>
- Robles, A.; Solbes, J.; Cantó, R. y Lozano, O. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 361-376.
- Torres, A.; Mora, E.; Garzón, F. y Ceballos, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *TENDENCIAS Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*. Universidad de Nariño, 14(1), pp. 187-215.
- Uzcátegui, Y. y Betancourt, C. (2013), La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 78(37), 109-128.
- Vadillo, E. (2015). *Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnología y Ambiente en diferentes practicas docentes*. (Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle>