

APRENDIZAJE DE CIENCIAS BASADA EN INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

Pedro Huauya Quispe
Departamento Académico de Educación y Ciencias Humanas
Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
pedro.huauya@unsch.edu.pe

Resumen

El objetivo que persiguió la presente investigación fue, determinar el nivel de aprendizaje de las ciencias basada en la indagación científica de los estudiantes de educación básica regular. Tipo y nivel de investigación cuantitativo aplicada experimental prospectivo, diseño cuasiexperimental de dos grupo en series temporales; la muestra constituyó 25 estudiantes del quinto grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas Públicas del distrito de Ayacucho, los datos fueron recolectados a través de técnicas de observación y prueba pedagógica; la prueba de hipótesis se realizó a través análisis de varianza (ANOVA) por tratarse de datos cuantitativos con un nivel de confianza al 95%.

Se encontró que, el aprendizaje de ciencias es significativo basada en la indagación científica de los estudiantes de educación secundaria en las Instituciones Educativas del distrito de Ayacucho ($0,00 < 0,05$, $639,35 = F_c > 51,18 = F_t$).

Palabra clave: aprendizaje, ciencias e indagación científica.

Abstrac

The objective pursued by this research was to determine the level of science learning based on scientific inquiry of students of regular basic education. Type and level of prospective experimental applied quantitative research, quasi-experimental design of a group in time series; The sample consisted of 25 students of the fifth grade of secondary education from the Public Educational Institutions of the district of Ayacucho, the data were collected through observation techniques and pedagogical tests; The hypothesis test was carried out through analysis of variance (ANOVA) since it is quantitative data with a confidence level of 95%.

It was found that science learning is significant based on the scientific inquiry of secondary education students in the Educational Institutions of the district of Ayacucho ($0.00 < 0.05, >$).

Keyword: learning, science and scientific inquiry.

Introducción

En la actualidad, a pesar de que muchos docentes de educación básica regular, participan en diversas capacitaciones y actualización en las diversas innovaciones pedagógicas, sus actividades pedagógicas siguen siendo centradas en una enseñanza lineal de corte vertical, aún creemos que el maestro es el centro de la actividad educativa, el que ordena, manda, y que los estudiantes como entes pasivos solo esperan copiar los mensajes emitidos por él sin reparos ni reflexión, menos admite críticas u observaciones. Por consiguiente, en los estudiantes existe bajo nivel de desarrollo de la competencia científica, dificultades de manejo de habilidades científicas, bajo nivel de cultura y capacidades científica, práctica de aprendizaje memorístico y repetitivo, dificultades en el uso de conocimientos científicos para explicar los hechos y fenómenos naturales y plantear alternativas de solución de problemas,

escasa reflexión crítica sobre la conservación del medio ambiente. Situación problemática, también se refleja en la región de Ayacucho, poco liderazgo de directores y docentes en la gestión pedagógica y desvaloración de la situación multilingüe y pluricultural.

Tales así que, la indagación como estrategia innovadora para aprender y enseñar los procesos investigativos, incorpora la construcción y la reelaboración de las preguntas guiadas y dialogadas, que en constante construcción participativa, es un camino asequible para descubrir la relación dinámica, fuerte y viva entre la palabra, la acción argumentativa y la reflexión, por eso, los hallazgos que se originen de esa interacción deben explicarse a la luz de la comprensión y significación de los participantes.

Arrieta (2011), el avance o el dominio de las capacidades científicas de los estudiantes, están rigurosamente ligado a la estimulación específica que hayan recibido de su entorno familiar y sobre todo de su entorno educativo. Las estrategias de indagación se conocen como las formas de planificar, organizar y desarrollar acciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje basadas en la actividad del alumno que sigue pautas más, o menos precisas del profesor (según el proceso sea dirigido, semidirigido o libre) y debe aplicar técnicas más concretas tales como investigaciones simplificadas, debates, estudio de casos, etc.

La indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe; planificar investigaciones; revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados (National Research Council 1996, citado en Currículo Nacional del Ministerio de Educación [MINEDU], 2016).

González et al. (2012) señala, una manera innovadora de concebir la enseñanza de las ciencias se relaciona con el concepto de indagación científica. En el ámbito de la educación en ciencias el término "indagación" es a menudo entendido como uno de los objetivos de aprendizaje o, más comúnmente, como una metodología de enseñanza. Más concretamente aun, y refiriéndose específicamente a la actividad de aula, un proceso de indagación científica implicaría el hacer observaciones, exhibir curiosidad, definir preguntas, recopilar evidencia utilizando tecnología y matemáticas, interpretar resultados utilizando conocimientos que derivan de investigación, proponer posibles explicaciones, comunicar una explicación basada en evidencia y considerar nuevas evidencias. En cualquier caso, se trata de una enseñanza centrada en el alumno, en donde el docente orienta la construcción de conocimientos científicos en el alumnado a través de actividades concretas que involucran el poner en juego una serie de competencias relacionadas con el quehacer científico.

La indagación científica es un proceso en el cual se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación, y se colectan y analizan datos con el objeto de encontrar una solución al problema (Windschitl 2003, en Currículo Nacional de MINEDU, 2016).

Cuando se habla de indagación científica, entonces, se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo. La indagación científica pone en contacto a los estudiantes con la naturaleza, se constituye como una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar

datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. Las pautas generales para la indagación son: establecer situaciones problemáticas, determinar los materiales y datos que coleccionaran, estimular el empleo de procedimientos de recolección de datos, compartir información entre grupos, elaboración de reportes orales y escritos, comunicación y sustentación de la indagación.

Rossi (2004), plantea que el aprendizaje es un acto que constituye de por sí una modificación más o menos estable en la conducta del hombre. Como se puede precisar, el aprendizaje es un proceso de reconstrucción de nuevas estructuras mentales a partir de sus experiencias para comprender los nuevos conocimientos, ya sea en lo afectivo, cognitivo, psicomotor o en lo social; aprendizaje que permite pensar, ser, sentir y hacer en forma crítica, objetiva e independiente en interacción con la realidad natural y cultural.

Aquí los estudiantes estarán comprometidos en actividades que los obliguen a reflexionar sobre las ideas y sobre cómo ellos mismos están utilizándolas. Las maneras de involucrar a nuestros estudiantes en sus actividades de aprendizaje son tan diversas como lo son nuestras disciplinas. Aquí intentaremos delinear algunas áreas en las que se puede experimentar con el fin de desafiar a los estudiantes para que vayan, más allá de la memorización, hacia mayores niveles de comprensión.

La competencia científica es la capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de evidencias, con la finalidad de comprender y ayudar a tomar decisiones acerca del mundo natural y de los cambios que la actividad humana produce en él (PISA, 2000).

Ausubel (1963) propone dos tipos de aprendizaje: aprendizaje por

recepción y el aprendizaje por descubrimiento, en el aprendizaje por recepción, se presenta al estudiante el contenido en su forma final, es decir, el alumno no hace descubrimientos, sólo internaliza el material o información que se le entrega como estímulo y que posteriormente puede reproducirlo, al hablar por descubrimiento, no se le entrega el contenido al estudiante, sino que debe ser descubierto por el estudiante para que pueda incorporar lo significativo de su aprendizaje a su estructura cognoscitiva; el aprendizaje significativo ocurre cuando relaciona los nuevos conocimientos con los que ya se poseen, teniendo en cuenta los contextos y la realidad misma, es decir, los aprendizajes deben estar interconectados con la vida real y las prácticas sociales de cada estudiante, ofrecer experiencias que permitan aprender en forma profunda y amplia, para ello es necesario dedicar tiempo y enseñar haciendo uso de diversas metodologías; mientras más sentidos puestos en acción, mayores conexiones que se pueden establecer entre el aprendizaje anterior y el nuevo, el aprendizaje por repetición se da cuando la tarea del aprendizaje consta de puras asociaciones arbitrarias, por ejemplo, reforzar el tema no aprendido en reiteradas ocasiones.

Piaget (1969), concibe que la primera finalidad principal de la educación es crear hombres capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente repetir lo que han hecho generaciones anteriores, sino que sean hombres creadores, inventivos y descubridores, la segunda finalidad de la educación es formar mentes capaces de discernir y de verificar, que no acepten ciegamente lo que se les presenta el nuevo conocimiento, necesitamos alumnos activos que aprendan a resolver problemas por sí mismos, desarrollar el pensamiento lógico y el niño no sea un recipiente pasivo en el que deben llenar los conocimientos. Su propuesta está basada en el aprendizaje activo: libre investigación y espontánea, lo que genera retención de conocimientos para el futuro, aprendizaje en interacción con otros estudiantes y maestro, aprendizaje en cooperación y colaboración, estudio solidario y no estudio competitivo,

no a una enseñanza con exposiciones verbales, sino que el estudiante protagonice su aprendizaje.

Materiales y Métodos

Metodología de la investigación

El estudio corresponde a una investigación cuantitativa aplicada de nivel explicativa con diseño cuasiexperimental. El área de estudio constituyó las instituciones educativas del distrito de Ayacucho. La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes del grupo control y 25 estudiantes del grupo experimental del quinto grado de educación secundaria de las instituciones educativas de Mariscal Cáceres, Nuestra Señora de Fátima, 9 de diciembre, Los Licenciados y Los Libertadores del distrito de Ayacucho, en total 250 estudiantes, en la que se aplicó las técnicas de la observación y prueba de evaluación para recoger datos correspondientes. Para la prueba de hipótesis se empleó la prueba paramétrica ANOVA con un nivel de confianza al 95%.

Escenario de la investigación

Se seleccionó como escenario de investigación de manera aleatoria a las instituciones educativas, Mariscal Cáceres, Nuestra Señora de Fátima, 9 de diciembre, Los Licenciados y Los Libertadores. Se realizó la negociación del acceso, primero se solicitó a la dirección de las instituciones educativas para la ejecución de la investigación, adjuntando el proyecto de investigación. Se logró dicha autorización, incluso en varias ocasiones de negociación personal, dando la importancia de la investigación en dicha institución para contribuir en el proceso de mejora de la calidad educativa.

Participantes

Previa coordinación con la dirección y los profesores de la asignatura se seleccionó intencionalmente a 25 estudiantes como elementos de la

muestra del grupo control sesión “A” y experimental sección “B” respectivamente del quinto grado de educación secundaria de las instituciones educativas. Se manejó criterio de exclusión de los estudiantes con rendimiento académico alto y bajo, situación socio económico cultural extremo, a fin de no distorsionar los resultados de la investigación. El rol del investigador, primero coordinó con el profesor de aula sobre la articulación de la experimentación con las actividades académicas de las unidades didácticas, en segunda instancia se realizó la capacitación y actualización en la experimentación de la indagación científica, tercera instancia el investigador realizó una experimentación de indagación científica en dos horas pedagógicas, luego en ocasiones temporales, en cuarta instancia se realizó el monitoreo y acompañamiento pedagógico al profesor de aula en el proceso de experimentación, así sucesivamente hasta finalizar la experimentación en grupo experimental.

Proceso de experimentación

Se detalla a continuación:

Figura 1
Proceso de Experimentación de Indagación científica

Variable de experimentación	Etapas de la experimentación	Acciones
Indagación científica	Planificación	El docente investigador organiza y planifica seis módulos de experimentación articulando con las competencias y capacidades del área curricular de ciencia y tecnología y los contenidos temáticos a desarrollarse con los estudiantes del quinto grado de educación secundaria en las instituciones educativas del distrito de Ayacucho.

	Indagación	<p>Planteamiento del problema El profesor experimentador propone una situación problemática del contexto social, a fin de que los estudiantes puedan resolver.</p> <p>Observación Los estudiantes observan y analizan la situación problemática del contexto real en interacción directa de interrogantes entre los estudiantes y el profesor.</p> <p>Formulación de hipótesis En interacción directa propone explicaciones y conjeturas sobre el problema planteado.</p> <p>Experimentación Experimentan con objetos y fenómenos reales y cercanos de su vivencia del estudiante. Realizan la indagación en las fuentes escritas y virtuales sobre los contenidos relacionado del problema propuestos. Consulta a expertos sobre el tema. Realizan repetición de los fenómenos físicos utilizando los recursos de la zona y de bajo costo traídos por estudiantes con anticipación. Registran datos del proceso de experimentación. Organizan datos, presentan en cuadros y tables, luego analizan e</p>
--	------------	---

		<p>interpretan los resultados de la experimentación.</p> <p>Conclusión Encuentra la solución del problema. Intercambian experiencias y discuten sobre los resultados a través de razonamiento lógico. Comparten ideas y construyen conocimientos para luego extraer conclusiones.</p>
	Divulgación	<p>Redacta el informe final del proceso de indagación durante la semana como una actividad domiciliaria con acompañamiento pedagógico del profesor de aula. Comunican el resultado de la indagación científica.</p>

Fuente. Elaboración propia

Recolección de datos

Previamente se sometió a la validación por juicio de expertos y la confiabilidad con Alpha de Cronbach de los instrumentos de recolección de datos, en el proceso de la experimentación se aplicó la observación participativa y prueba pedagógica a través de una ficha de observación y prueba escrita para recoger datos sobre el aprendizaje de indaga situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia, explica el mundo físico, basado en conocimiento científico, diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno, construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en la sociedad. La intensidad o nivel de valoración de los datos recolectados del aprendizaje de ciencias por la influencia de la indagación científica, ha sido estructurado de la siguiente manera:

Tabla 1
Escala de Valoración del Aprendizaje de Ciencias

Categorías	Descripción	Código
Inicio [00- 05]	El estudiante muestra un progreso mínimo en el aprendizaje de ciencia. Evidencia con frecuencia dificultades en su aprendizaje, por lo que necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente.	1
Proceso [06-10]	El estudiante está próximo o cerca al aprendizaje esperado, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.	2
Satisfactorio [11-15]	El estudiante evidencia el nivel esperado en el aprendizaje de ciencia.	3
Excelente [16-20]	El estudiante evidencia un nivel superior a lo esperado en el aprendizaje de ciencia, que van más allá del nivel esperado.	4

Fuente. Tomado y adecuado del currículo nacional 2016

Terminada todo el proceso de experimentación, se comunicó a los estudiantes, docente y al director de la institución educativa, sobre la finalización de la ejecución de la investigación y se deja constancia de hacer llegar los resultados de la investigación a la institución, deja abierta la posibilidad de volver en continuar la investigación en otras áreas curriculares.

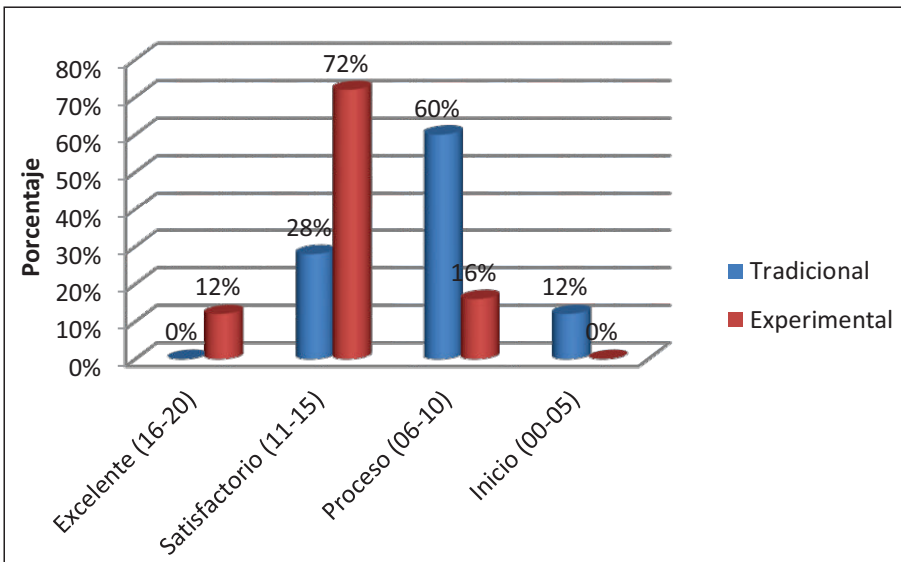
Análisis de datos

Los resultados obtenidos en el estudio son de tipo descriptivo, analítico interpretativo y explicativo. Se presentó en tablas y figuras a los resultados de la investigación por dimensiones de la variable aprendizaje en ciencias. Para la prueba de hipótesis, primero se sometió a la prueba de normalidad de a través de Kolmogorov-Smirnov, con los resultados obtenidos se eligió el análisis de varianza (ANOVA) de los

resultados de cada institución educativa, con un nivel de confianza de 95%.

Resultados

Figura 2
Indaga Situaciones Susceptibles de Ser Investigado por la Ciencia



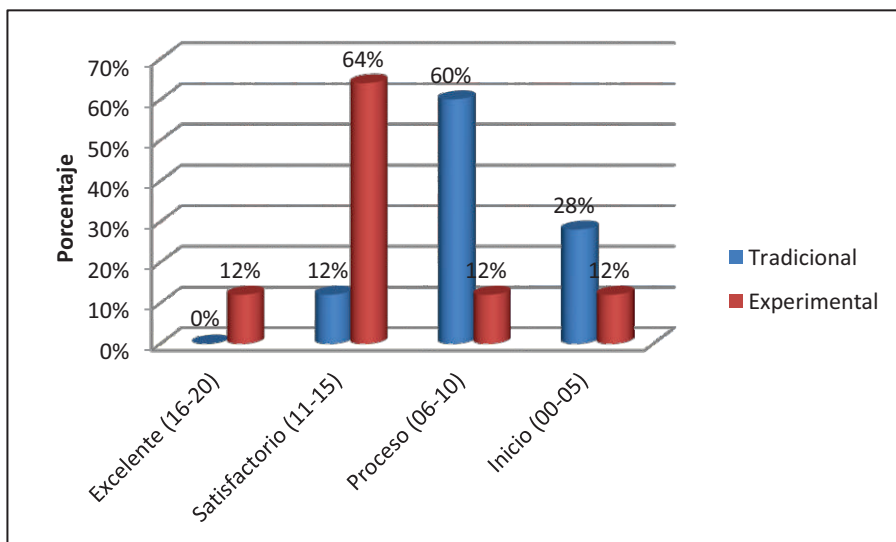
Fuente. Datos de la ficha de observación y prueba pedagógica

Con la enseñanza tradicional, el desarrollo de la capacidad indaga situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia del estudiante, fue 12% en inicio, 60% en proceso, 28% satisfactorio y 0% destacado; mientras que, con la aplicación de indagación científica fue 0% en inicio, 16% en proceso, 72% satisfactorio y 12% destacado, evidenciándose diferencia significativa con relación de enseñanza tradicional. Sometido a la prueba de hipótesis al 95% del nivel de confianza, la aplicación de la indagación científica influye significativamente en el desarrollo de la

capacidad indaga situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia de los estudiantes ($0,00 < 0,05, F_c=31,395 > F_t=18,51$).

Figura 3

Explica el Mundo Físico Basado en Conocimiento Científico

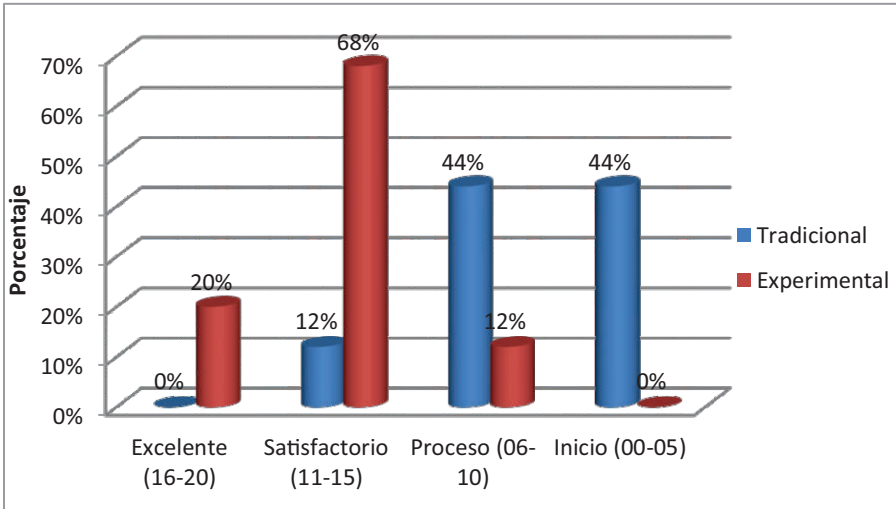


Fuente. Datos de la ficha de observación y prueba pedagógica

Con la enseñanza tradicional, el desarrollo de la capacidad explica el mundo físico, basado en conocimiento científico, fue 28% en inicio, 60% en proceso, 12% satisfactorio y 0% destacado; mientras que, con la aplicación de indagación científica, fue 12% en inicio, 12% en proceso, 64% satisfactorio y 12% destacado, evidenciándose diferencia significativa con relación de enseñanza tradicional. Sometido a la prueba de hipótesis al 95% del nivel de confianza, la aplicación de la indagación científica influye significativamente en el desarrollo de la competencia explica el mundo físico, basado en conocimiento científico de los estudiantes ($0,00 < 0,05, F_c=24,4 > F_t=18,5$).

Figura 4

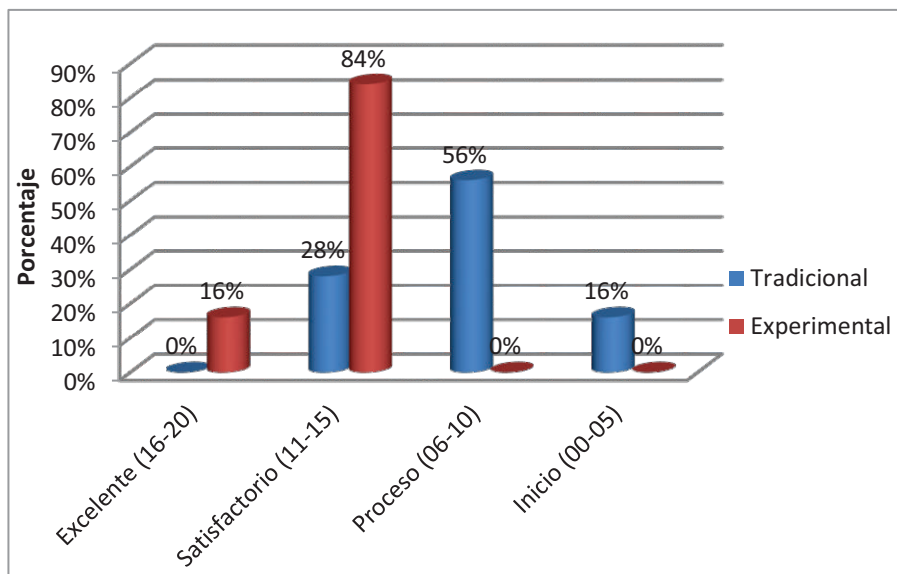
Diseña y Produce Prototipos Tecnológicos para Resolver Problemas de su Entorno



Fuente. Datos de la ficha de observación y prueba pedagógica

Con la enseñanza tradicional, el desarrollo de la capacidad diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno del estudiante, fue 44% en inicio, 44% en proceso, 12% satisfactorio y 0% destacado; mientras que, con la aplicación de indagación científica, fue 0% en inicio, 12% en proceso, 68% satisfactorio y 20% destacado, evidenciándose diferencia significativa con relación de enseñanza tradicional. Sometido a la prueba de hipótesis al 95% del nivel de confianza, la aplicación de la indagación científica influye significativamente en el desarrollo de la competencia diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno de los estudiantes ($0,00 < 0,05, F_c=63,251 > F_i=18,51$).

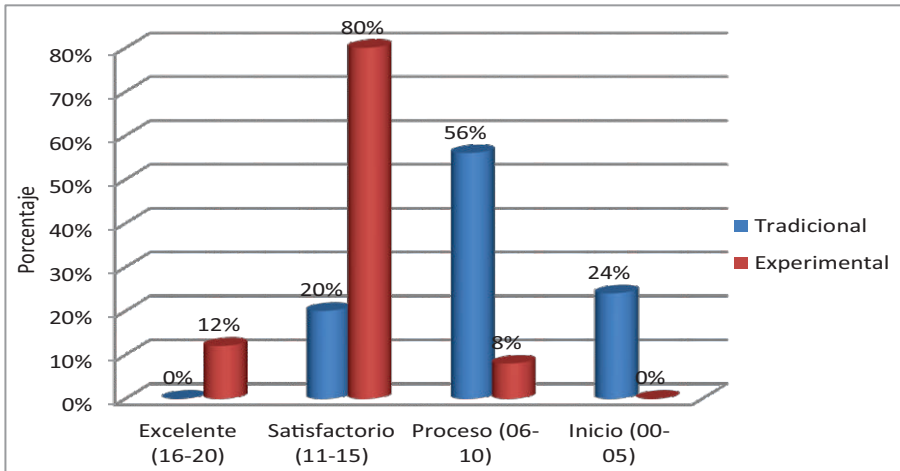
Figura 5
Construye una Posición Crítica sobre la Ciencia y la Tecnología en Sociedad



Fuente. Datos de la ficha de observación y prueba pedagógica

Con la enseñanza tradicional, el desarrollo de la capacidad construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad del estudiante, fue 16% en inicio, 56% en proceso, 28% satisfactorio y 0% destacado; mientras que, con la aplicación de indagación científica, fue 0% en inicio, 0% en proceso, 84% satisfactorio y 16% destacado, evidenciándose diferencia significativa con relación de enseñanza tradicional. Sometido a la prueba de hipótesis al 95% del nivel de confianza, la aplicación de la indagación científica influye significativamente en el desarrollo de la competencia construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad de los estudiantes ($0,00 < 0,05, F_c=56,764 > F_t=18,51$)

Figura 6
Aprendizaje de Ciencias



Fuente. Datos de la ficha de observación y prueba pedagógica

Con la enseñanza tradicional, el aprendizaje de ciencias de los estudiantes, fue 24% en inicio, 56% en proceso, 20% satisfactorio y 0% destacado; mientras que, con la aplicación de indagación científica, fue 0% en inicio, 8% en proceso, 80% satisfactorio y 12% destacado, evidenciándose diferencia significativa con relación de enseñanza tradicional. Sometido a la prueba de hipótesis al 95% del nivel de confianza, el aprendizaje de ciencias es significativa basada en la indagación científica de los estudiantes de educación secundaria en las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2015 ($0,00 < 0,05$, $F_c=56,074 > F_i=18,51$).

Discusión de Resultados

Tenemos que con aplicación de la indagación científica existe mayor desarrollo de la competencia indaga situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia de los estudiantes ($0,00 < 0,05$, $F_c=31,395 > F_i=18,51$).

González et al. (2012) señala, una manera innovadora de concebir la enseñanza de las ciencias se relaciona con el concepto de indagación científica. En el ámbito de la educación en ciencias el término "indagación" es a menudo entendido como uno de los objetivos de aprendizaje o, más comúnmente, como una metodología de enseñanza. Más concretamente aun, y refiriéndose específicamente a la actividad de aula, un proceso de indagación científica implica el hacer observaciones, exhibir curiosidad, definir preguntas, recopilar evidencia utilizando tecnología y matemáticas, interpretar resultados utilizando conocimientos que derivan de investigación, proponer posibles explicaciones, comunicar una explicación basada en evidencia y considerar nuevas evidencias. En cualquier caso, se trata de una enseñanza centrada en el alumno, en donde el docente orienta la construcción de conocimientos científicos en el alumnado a través de actividades concretas que involucran el poner en juego una serie de competencias relacionadas con el quehacer científico.

Para Arrieta (2011), el avance o el dominio de las capacidades científicas de los estudiantes, están rigurosamente ligado a la estimulación específica que hayan recibido de su entorno familiar y sobre todo de su entorno educativo. La actitud científica es una predisposición a "detenerse" frente a las cosas para tratar de desentrañarlas, problematizando, interrogando, buscando respuestas y sin instalarse en certezas absolutas. Las estrategias de indagación se conocen como las formas de planificar, organizar y desarrollar acciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje basadas en la actividad del alumno que sigue pautas más, o menos precisas del profesor (según el proceso sea dirigido, semidirigido o libre) y debe aplicar técnicas más concretas tales como investigaciones simplificadas, debates, estudio de casos, etc. Lo cual implica, promover la aplicación de estrategias didácticas experimentales en las aulas, de manera que los alumnos adquieran la capacidad y la puedan aplicar con solvencia. Revalorar en el alumnado el

estudio y la investigación científicas, motivando su participación activa en los procesos de experimentación programados en el desarrollo de la asignatura. Las ciencias en la escuela pueden ser realmente divertidas. A los niños les intrigan siempre los problemas sencillos, del mundo que los rodea. Si la enseñanza de las ciencias puede centrarse sobre esos problemas, explorando las formas de captar el interés de los niños, no hay ningún tema que pueda ser más atrayente ni excitante para ellos.

Con la aplicación de la indagación científica existe mayor desarrollo de la competencia explica el mundo físico, basado en conocimiento científico de los estudiantes ($0,00 < 0,05, F_c=24,445 > F_i=18,51$).

Teóricamente se sustentó en Descartes (1987), Wittgstein (1994), Floria (2000) y Lipman (1992), (citado en Currículo Nacional de MINEDU, 2016), enseñar a como investigar es un proceso complejo y una actividad diversificada, en consecuencia, los docentes necesitamos reflexionar sobre los diferentes caminos que existen para acercarse al objeto de estudio y aprehenderlo. La indagación como una estrategia innovadora para aprender los procesos de investigación.

Con la aplicación de la indagación científica existe mayor desarrollo de la competencia diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno de los estudiantes ($0,00 < 0,05, F_c=63,251 > F_i=18,51$).

National Research Council (1996, citado Currículo Nacional de MINEDU, 2016), la indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe; planificar investigaciones; revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados.

Con la aplicación de la indagación científica existe mayor desarrollo de la competencia construye una posición crítica sobre la ciencia y tecnología en sociedad de los estudiantes ($0,00 < 0,05, F_c = 56,764 > F_t = 18,51$).

Windschitl (2003, citado Currículo Nacional de MINEDU, 2016), la indagación científica es un proceso en el cual “se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación, y se colectan y analizan datos con el objeto de encontrar una solución al problema. Palacios (2006 citado por Arieta, 2011), el aprendizaje por indagación es una forma de trabajo en equipo que se basa en una metodología activa en la cual los alumnos, ayudándose unos a otros, van construyendo su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. El maestro, por su parte se convierte en un “facilitador” que propicia la interacción entre ellos. Los principales objetivos de esta forma de trabajo son los siguientes: (a) Distribuir adecuadamente el éxito entre los alumnos. (b) Superar la interacción discriminatoria. Favorecer el establecimiento de relaciones de amistad con base en el apoyo y la convivencia continua. (c) Favorecer relaciones multiculturales. (d) Favorecer una actitud activa ante el aprendizaje. (e) Favorecer el sentido de responsabilidad, de solidaridad y la capacidad de cooperación. Es importante tener en cuenta que lo experimentos sirven para el buen desenvolvimientos y aprendizaje de los alumnos, sobre todo tomando en cuenta que las clases de ahora deben ser motivadoras e innovadoras y se deben buscar cosas relevantes y sorprendentes a la que ya los alumnos no están acostumbrados a ver.

El aprendizaje de ciencias es significativo basada en la indagación científica de los estudiantes de educación secundaria en las instituciones educativas del distrito de Ayacucho ($0,00 < 0,05, F_c = 56,074 > F_t = 18,51$).

Resultados que se contrasta con trabajo Camacho, Castilla y Finol de Franco (2011), develaron que la indagación como experiencia de aprendizaje en investigación es una vía para generar cambios conceptuales y argumentativos. La indagación como estrategia innovadora para aprender y enseñar los procesos investigativos, incorpora la construcción y la reelaboración de las preguntas guiadas y dialogadas, que, en constante construcción participativa, es un camino asequible para descubrir la relación dinámica, fuerte y viva entre la palabra, la acción argumentativa y la reflexión, por eso, los hallazgos que se originen de esa interacción deben explicarse a la luz de la comprensión y significación de los participantes. Finalmente se puede decir, que mediante el uso de estrategias innovadoras para enseñar y aprender a investigar, se supera el dogma que indica, sólo es científico aquellos hechos o situaciones que se pueden cuantificar y medir, debido a que se hace visible el trabajo que se hace en la comunidad de indagadores y el aprendizaje que se obtiene a partir de las reflexiones en conjuntos de nuestras propias prácticas, las cuales adquieren sentido cuando nos proporcionan elementos para descubrir y visualizar las limitaciones que tenemos en los procesos que ejecutamos en las aulas. Schwab (1966, citado por Arieta, 2011) sugirió que los profesores debían presentar la ciencia como un proceso de indagación; y que los estudiantes debían emplear la indagación para aprender los temas de la ciencia. Para lograr estos cambios, Schwab recomendó que los profesores de ciencia utilizaran primero el laboratorio y usaran estas experiencias, más que como continuación de, como guía de la fase de la enseñanza teórica de las ciencias.

Conclusión

La aplicación de la indagación científica influye significativamente en el desarrollo de la competencia indaga situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia de los estudiantes ($0,00 < 0,05$, $F_c = 31,395 > F_i = 18,51$). Aquí el estudiante, problematiza situaciones de su

contexto, formula problemas e hipótesis de investigación; selecciona materiales y recursos para hacer la investigación, selecciona técnicas e instrumentos para recoger datos de la investigación; genera y registra datos e información; analiza y organiza información recogida en la investigación, interpreta los resultados o evidencias obtenidas en la investigación; elabora conclusiones con base en las evidencias o resultados obtenidos, evalúa y comunica sus conclusiones en forma lógica y clara basándose en las evidencias y a través de diversos medios y recursos tecnológicos.

La aplicación de la indagación científica influye significativamente en el desarrollo de la competencia explica el mundo físico, basado en conocimiento científico de los estudiantes ($0,00 < 0,05$, $F_c = 24,443 > F_i = 18,51$). Es decir, explica científicamente el fenómeno utilizando conceptos, leyes, principios, teorías y modelos científicos, explica o predice las causas y consecuencias de hechos en contextos diferentes; argumenta alternativas de solución o propuestas a diversas situaciones científicas reales y simuladas sustentando con fundamentos científicos, transfiere la comprensión de conceptos, leyes, principios, teorías y modelos científicos en diversas situaciones problemáticas del contexto.

La aplicación de la indagación científica influye significativamente en el desarrollo de la competencia diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno de los estudiantes ($0,00 < 0,05$, $F_c = 63,251 > F_i = 18,51$). Es decir, plantea problemas que requiere soluciones, identifica y describe la situación problemática para resolver (posibles causas); diseña alternativas de solución al problema, diseña alternativas de solución del problema utilizando el conocimiento científico; implementa y valida y alternativas de solución, diseña, produce y aplica un prototipo (modelo) de solución al problema de su entorno; y comunica el impacto del prototipo en la solución del problema de su entorno.

La aplicación de la indagación científica influye significativamente en el desarrollo de la competencia construye una posición crítica sobre la ciencia y tecnología en sociedad de los estudiantes ($0,00 < 0,05$, $F_c=56,764 > F_t=18,51$). Es decir, evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico, evalúa el impacto de la ciencia y tecnología en el ambiente y la sociedad, relaciona riesgo y beneficio de los avances objetos y sistemas tecnológicos; y toma posición crítica frente a situaciones socio científicas, asume una posición crítica sobre diversos hechos del quehacer científico, asume crítica y reflexivamente las implicancias sociales de los avances científicos y tecnológicos en el momento actual y a futuro en la perspectiva de desarrollo sostenible.

El aprendizaje de ciencias es significativo basada en la indagación científica de los estudiantes de educación secundaria en las instituciones educativas del distrito de Ayacucho ($0,00 < 0,05$, $F_c= 56,074 > F_t= 18,51$). Es decir, indaga situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia; explica el mundo físico, basado en conocimiento científico; diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno; y construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y a los colegas quienes colaboran en el trabajo de investigación para que se haga la realidad.

A los profesores y estudiantes de las instituciones educativas de Mariscal Cáceres, Nuestra Señora de Fátima, 9 de diciembre, Los licenciados y Los Libertadores por permitir la ejecución del permitir la ejecución del presente trabajo de investigación.

A todas aquellas personas y amistades que de una u otra manera

contribuyeron a la ejecución del presente trabajo de investigación.

Referencias

- Ausubel, D. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Grune & Stratton.
- Arieta, E. (2011). Aplicación de estrategias de indagación que desarrollan capacidades científicas en los estudiantes del 4º Grado “A” de la Institución Educativa N° 0053 “San Vicente de Paúl” de Chaclacayo. Trabajo de investigación en la Universidad Nacional Agraria- La Molina.
- Camacho, F., Castilla, T. y Finol de Franco, H. (2011). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. Trabajo de investigación en la Universidad de Zulia de Venezuela.
- Gonzales, C., Cortès, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, J. y Abarca, A. (2012). La indagación como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en región Valparaíso de Chile. *Estudios pedagógicos*, 38 (2).
<http://dx.doi.org/10.4067/S071807052012000200006>
- Ministerio de Educación (2016). *Currículo Nacional. Educación Básica Regular del Perú*
- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Mc Graw Hill.
- PISA (2000). *Aproximación al modelo educativo*.
<http://www.educacionyfp.gob.es/inee/ca/dam/jcr:61577946-59a8-4afa-9d55-07a5a0e07b9b/aproxapisa2000.pdf>
- Rossi, E. (2004.). *Teoría de la educación*. Edit. E.R.