



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES
PROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN PEDAGÓGICA**

Logro de competencias en el área de ciencia y tecnología en estudiantes de
sexto ciclo, Ayacucho, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Licenciada en Educación Secundaria: Física

AUTOR:

Br. Cinthya Anampa Caccire (ORCID: 0000-0002-0365-6772)

ASESOR:

Dr. Fernando Eli Ledesma Pérez (ORCID: 0000-0003-4572-1381)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Atención integral del infante, niño y adolescente

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis queridos padre que con su dedicación permitieron que llegue hasta donde me encuentro, a mi esposo y a mis hijos por su apoyo permanente para seguir superándome cada día.

Agradecimiento

A la Universidad César Vallejo, a los docentes del programa de Complementación Académica, a mi asesor y a mis estudiantes, por su apoyo para culminar este trabajo de tesis.

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, Cinthya Anampa Caccire, con DNI n.º 70243096, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Derecho y Humanidades, Programa de Complementación Académica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompañó a la tesis: «Logro de competencias en el área de ciencia y tecnología en estudiantes de sexto ciclo, Ayacucho, 2019», es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 4 de julio de 2020



Cinthya Anampa Caccire

DNI 70243096

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. Introducción	1
II. Método	18
III. Resultados	25
IV. Discusión	37
V. Conclusiones	43
VI. Recomendaciones	44
Referencias	45
Anexos:	50
Anexo 1. Instrumentos de recolección de datos	50
Anexo 2. Acta de aprobación de originalidad de tesis	53
Anexo 3. Aprobación del Turnitin	54
Anexo 4. Autorización de la versión final de la tesis	55
Anexo 5. Autorización de publicación de tesis en el repositorio UCV	56

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo determinar las diferencias en nivel del logro de competencias en el área de ciencia y tecnología entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, Ayacucho, 2019, el logro de competencia está determinado porque el educando está en condiciones de realizar actividades de indagación que empiezan con la curiosidad, el asombro y el cuestionamiento, ofrecer explicaciones de los hechos y fenómenos naturales y artificiales con fundamentos científicos, tecnológicos y con la incorporación de los saberes comunitarios, y participar en el diseño e implementación de soluciones creativas a los problemas detectados; esta investigación se realizó desde un enfoque cuantitativo, se tipo básico, de nivel descriptivo comparativo, diseño no experimental y corte transversal, se empleó una población de 35 estudiantes de sexto ciclo de educación básica, de los cuales se extrajo una muestra no probabilística e intencional de 12, a quienes se les aplicó una lista de cotejo, los resultados fueron trabajados con estadística descriptiva comparativa e inferencial, se concluyó que en el nivel de logro de competencias en el área de ciencia y tecnología entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, Ayacucho, 2019 ($\text{sig} = ,987$) no existen diferencias significativas.

Palabras clave. Ciencia, tecnología, indagación, soluciones tecnológicas.

Abstract

This research aimed to determine the differences in level of achievement of competencies in the area of science and technology among students of the sixth cycle according to sex, Ayacucho, 2019, the achievement of competence is determined because the student is in a position to carry out inquiry activities that begin with curiosity, amazement and questioning, offer explanations of the facts and natural and artificial phenomena with scientific, technological foundations and with the incorporation of community knowledge, and participate in the design and implementation of creative solutions to the problems detected ; This research was carried out from a quantitative approach, be basic type, comparative descriptive level, non-experimental design and cross-section, a population of 35 students of sixth cycle of basic education belonging to four educational institutions was used, from which a non-probabilistic and intentional sample of 12, to whom a checklist was applied, the results were worked with comparative and inferential descriptive statistics, it was concluded that at the level of achievement of competencies in the area of science and technology among students of the sixth cycle according to sex, Ayacucho, 2019 (sig =, 987) there are no significant differences.

Keywords. Science, technology, inquiry, technological solutions.

I. Introducción

El logro de competencias en el área de ciencia y tecnología está determinada por un grupo de capacidades que presentan los educandos que les permite la comprensión, la explicación y la interpretación de los sucesos y fenómenos que ocurren en el mundo tanto natural como artificial, además, comprometen a los educandos a participar con el diseño de tecnologías para hacer frente a los problemas globales, locales y personales, buscando el bienestar de las personas, el equilibrio medioambiental y la conservación ecológica. El mundo está saturado de artefactos, herramientas y máquinas que han sido producidas por la tecnología en base a fundamentos científicos y los educandos desde su infancia están en contacto con estas tecnologías, sin embargo, carecen de un marco teórico y de la experiencia producto de la praxis para hacer un mejor uso de ella, pese a que el área de ciencia y tecnología forma parte de la propuesta curricular, no se avanzó lo suficiente, motivo por el cual se promueve esta investigación.

Dentro de la realidad problemática, se encontró que los educandos no alcanzaron la capacidad para iniciar los procesos de indagar ante los problemas o situaciones que se presenten, la posibilidad de realizar cuestionamientos, de hacer preguntas que den inicio a la reflexión y búsqueda de explicación están ausentes, de ese modo, el educando no muestra preocupación por lograr una explicación sobre los diversos fenómenos, sean estos naturales o artificiales, respecto a las situaciones de carácter científico o tecnológico, se observa que estas no generan comportamientos de asombro o curiosidad, en consecuencia, el educando no se encuentra en condiciones de proponer o ensayar enunciados explicativos a manera de hipótesis para explicar su mundo circundante. Ante la presencia de algunas cuestiones que requieren una explicación y que demandan la ejecución de acciones para su afronte, se constata que los educandos no realizan acciones orientadas a indagar, tampoco proponen o desarrollan procedimientos encaminados a realizar análisis de los problemas; todo acto de asombro ante situaciones nuevas conlleva a la búsqueda de herramientas y materiales para su exploración en primer término, para luego recurrir a las fuentes teóricas fiables y desde allí tratar de encontrar respuesta al por qué; al no haberse generado estos procesos previos en el educando, queda descartada la posibilidad de proponer pasos para comprobar su hipótesis o en su defecto, para refutarla.

También se constata como parte de la problemática que ante las situaciones problémicas, las que aportan abundante información y datos de densidad, temperatura, peso, gases u otros, los estudiantes no recogen ni registran estos datos, para explicarlos, tampoco recurren a fuentes de información especializadas, en bibliotecas físicas o virtuales, existe un desconocimiento total de las técnicas de acopio de datos, en consecuencia, el estudiante no es capaz de generación y registros de datos. Toda información para ser convertida en conocimiento debe ser analizada por el educando, este proceso le permite descomponerla en sus partes y requiere el manejo de operaciones matemáticas, toda vez que los datos son siempre numéricos o en todo caso, se les debe asignar valores numéricos para su tratamiento, para recurrir a los antecedentes del hecho bajo análisis el educando debe recurrir a fuentes de información que están contenidas en textos las que una vez consultadas deben ser interpretadas a la luz de las evidencias, para luego realizar la contrastación, si en efecto, los datos empíricos se corresponden con los datos teóricos, de este ejercicio sale como resultado las conclusiones que son un proceso resultante del conocimiento del educando, sin embargo, estas capacidades no se han desarrollado en los educandos.

Los procedimientos, la contrastación de datos y las conclusiones deben ser evaluadas por el educando con miras a su divulgación para dar a conocer los nuevos saberes o explicaciones a los que llegó, para lo cual el educando debe identificar de manera precisa los problemas de carácter técnico, debe precisar las dificultades más saltantes que se presentaron cuando intentaba su solución y como contraparte destacar las partes o procesos más importantes para la solución y los conocimientos producidos, también debe realizarse una operación en la que se busque la relación entre varias hipótesis y cuál de ellas resulta más apropiada para explicar el logro alcanzado; y como en ciencia nada es definitivo, los logros deben ser analizados y cuestionados dando origen a la permanencia de actitud indagadora.

Dentro de la problemática que presentan los estudiantes en el área de investigación, se encuentra que no existe todavía una comprensión ni uso de los saberes sobre los seres vivos, la materia, la energía, que existen en el universo y en la tierra; el estudiante se muestra incapaz de hacer un establecimiento de relaciones entre diversas categorías conceptuales, al carecer de esta categorización de relaciones es imposible que ocurra la transferencia conceptual a nuevas situaciones; el conocimiento y la aprehensión del mundo ocurre solo a nivel conceptual y se da por representaciones mentales, y ante la carencia de estructuras conceptuales categoriales, el educando se encuentra imposibilitado de explicar

sus conocimientos, la cadena de dificultades se agrava, porque el educando, no es capaz de ilustrar los saberes a través de ejemplos o aplicaciones en condiciones simuladas o figuradas, resulta inviable realizar comparaciones; todos estos procesos son necesarios para que se puedan contextualizar los problemas y a partir de ello, con todos los saberes acumulados, se procede a realizar generalizaciones, en consecuencia, como estos procesos no ocurrieron el educando no alcanzó la capacidad.

La sabiduría que aporta la ciencia así como el saber de los científicos tiene implicancias en la vida de las personas y en la comunidad, por ello se requiere realizar una evaluación de las implicancias del accionar científico y tecnológico y en este ejercicio deben identificarse los cambios progresivos y sistemáticos que vienen ocurriendo a nivel de la sociedad, debe considerarse como los saberes han sido rápidamente remontados, nuevas explicaciones remecen los viejos saberes como consecuencia del progreso de la ciencia, y ante eso, el educando no puede asumir una actitud pasiva, es necesario que desde sus conocimiento y su práctica, deba asumir una posición crítica y en función a ella deben estar alineadas sus decisiones sobre temas fundamentales; el educando debe dar prioridad a los saberes ancestrales transmitidos de manera transgeneracional y que corresponden a los saberes situados, de su localidad, con los cuales han convivido desde siempre; es la valoración de los aportes de la ciencia y de la comprobación pragmática los que van a guiarlo u orientarlo a mejorar su calidad de vida, a generar las condiciones adecuadas para la conservación medioambiental y para que oriente sus esfuerzos a la conservación del equilibrio ecológico en favor de la humanidad.

La finalidad del área de ciencia y tecnología es que el educando esté en condiciones de diseñar y construir soluciones de carácter técnico para hacer frente a los problemas contextuales, lo que requiere de la determinación de una posibilidad de solucionarlo desde la aplicación de la tecnología, por ello, se espera que el educando esté en condiciones de hacer una detección de los problemas evidentes o latentes, así como ver los fenómenos con una mirada de detectar los riesgos, una vez que estos han sido identificados, el siguientes paso es la proposición de una solución que implique el uso de la creatividad pero que está basada en los aportes de la ciencia, la tecnología y los saberes comunitarios, una vez que esta ha sido ensayada es necesaria una determinación si resulta favorable, pertinente y si en efecto representa una solución al problema. Cuando la propuesta si es una solución, entonces corresponde el diseño técnico de la solución propuesta, la misma que con todas las

características trabajadas debe ser mostrada a través de un gráfico o un esquema, de lo contrario puede recurrirse a la maquetación, debe estar acompañada de un manual o una guía en la que se precisen las especificaciones técnicas que corresponden al diseño y debe estar sustentadas en bases científicas, tecnológicas y de las prácticas comunitarias, debe así mismo, considerar el empleo de materiales disponibles en la comunidad para que su implementación no sea onerosa y por el contrario resulte viable.

La alternativa de solución una vez que ha sido implementada, debe ser validada en su dimensión tecnológica, para ello, el educando debe aplicarla de manera sucesiva hasta que haya la garantía que tiene un buen funcionamiento, debe asegurarse que el funcionamiento está conforme a las especificaciones técnicas, de no ser así, deben realizarse los ajustes correspondientes para que haya una correspondencia precisa y no queden posibilidades de errores o confusiones, las secuencias, el desempeño de las partes y el cumplimiento de las etapas debes estar suficientemente probadas para que se considere una solución. La evaluación de impacto tanto social como en el ecosistema es una característica inherente a cualquier alternativa de solución tecnológica, por ello debe realizar una evaluación minuciosa del funcionamiento de la tecnología de solución, debe precisarse si se resolvió el problema que originó la puesta en marcha de la solución o el problema se mantiene, esta solución debe ser también evaluada en función al impacto que generó en la ciencia y en la tecnología, para luego avalar los procesos como adecuados y fiables.

Para la presente investigación se consultaron diversas investigaciones previas, dentro de ellas: Garcia-Ruiz, Magaña y Alonso (2014) realizaron una investigación con profesores de primaria para promover en ellos actitudes adecuadas para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, tecnología en relación a la problemática socioambiental, se optó por un método experimental, la variable manipulada fue la enseñanza y el aprendizaje y la variable explicada fue la actitud de los estudiantes; los resultados mostraron que los educandos, después de la aplicación del programa, reportaron una actitud positiva con una mirada integral de las interrelaciones que se generaban entre las ciencias, las tecnología, la sociedad y el ambiente; destacaron los datos que mostraban diferencias en las actitudes según género; por lo que concluyeron que las evidencias eran suficientes para probar la hipótesis de trabajo, en el sentido que la aplicación del programa generó en los estudiantes una actitud reflexiva analizando los aspectos favorables y desfavorables de la ciencia, de la tecnología y que estos

estaban asociados a la responsabilidad en la conservación medioambiental; de manera adicional, la aplicación del programa representó un mejoramiento en el desempeño laboral de los maestros, los que se convirtieron en referentes para la enseñanza del área.

María Antonia (2009) realizó una investigación para determinar cómo se explicaban los predictores actitudinales significativos desde la vocación científica y tecnológica, la investigación, para ello realizó el análisis de los componentes de las actitudes y los afectos relacionados con la ciencia y la tecnología y que gravitan sobre la vocación hacia la científicidad que experimentan los alumnos que concluyen la educación básica; de manera adicional se vio las tendencias hacia la elección de profesiones científicas y las esperanzas de desempeñarse en ciencia y tecnología, dentro de las dimensiones de las actitudes hacia las ciencias se consideraron la imagen de ciencia misma, conservación medioambiental, actitudes a la ciencia escolar, las experiencias científicas que tuvieron fuera de la escuela y sus deseos de un empleo futuro en el área; con esa información se recurrió a la estadística para realizar un análisis de regresión lineal múltiple; los resultados mostraron que en efecto, la actitud de los alumnos es buena predictora de la vocación científica global, dentro de los antecedentes de la formación de actitudes científicas se encontró que tenía gran influencia la ciencia escolar, la idea de trabajar con herramientas y máquinas y realizar invenciones o hacer descubrimientos científicos importantes.

Martín-Páez, Vílchez-González y Carrillo-Rosúa (2019) hicieron una investigación en la que se aplicó un modelo de evaluación externa para determinar el grado de dominio de las competencias en ciencia y tecnología, el marco teórico y el instrumento provenía de una propuesta hecha por el Ministerio de Educación de España, la metodología empleada fue documental, el nivel de investigación fue exploratoria descriptiva, los evaluadores fueron cuatro docentes debidamente entrenados de la especialidad de educación primaria; los resultados mostraron que existían inconsistencias entre el marco de referencia y las variables bajo análisis, que los contenidos de las subcompetencias no estaban alineadas a los criterios internacionales con los que se trabaja la variable, por lo que concluyeron que la ejecución de actividades en las instituciones educativas no estaban alineadas al marco teórico propuesto por el Ministerio del Sector, porque era necesaria una revisión de los programas y planes para corregir los errores y facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje del área sometida a estudio.

Redondo y Rojas (2010) realizaron un trabajo de investigación y lo hicieron en contextos interculturales para ver cómo ocurría la educación en el área de ciencia y tecnología, su fundamento fue que en la interculturalidad tienen cabida todas las culturas en la búsqueda de actitudes dialógicas, de encuentro entre diversos saberes que explican el origen y la evolución del mundo y desde estas posturas encontrar o generar espacios para interactuar con miras a apropiarse de los aportes científicos y tecnológicos, en ese sentido, se pretendía encontrar las interrelaciones entre ciencia y tecnología y la diversidad cultural, con un trasfondo en el que se vislumbra el rol que cumple para que se desarrollen los grupos sociales y culturales; las dimensiones que se trabajaron fueron los saberes, los valores, a afirmación de la identidad étnica y las tecnologías generadas por grupos humanos distintos que tienen igual valor al de los grupos predominantes, se concluyó que existe una clara conceptualización de la educación intercultural, pese a ello, en ciencia y tecnología no se han alcanzado logros significativos por lo que deben desarrollarse todos los esfuerzos posibles para dar orientaciones e inyectar dinamismo a la educación tanto científica como tecnológica en el marco de la interculturalidad.

Avellaneda y Von Linsingen (2011) realizaron una investigación en América Latina para ver cómo se han popularizado la ciencia y la tecnología, la que se ha fue posesionando de manera progresiva y sostenida como un elemento vehiculizador de tránsito para lograr acceder a los saberes científicos, tecnológicos y con ello contribuir de manera efectiva a la mejora de la educación; esta situación fue posible porque se asumió una política científica en la que se brindó apoyo para impulsar programas y proyectos relacionados con la ciencia, la tecnología y la sociedad; pese a ello, no se ha producido suficiente literatura para hacer un juicio sobre lo que implicó esta política en el avance científico en la región, los resultados mostraron que el desarrollo científico ocurre en circunstancias no neutras y no incluye a la diversidad, por lo que, como toda medida política está sesgada a los intereses de los gobiernos sin que haya habido una propuesta organizada y sostenida, en ese sentido invitan a un proceso de reflexión para mensurar el real aporte de la política científica al avance en el ámbito educacional.

Rodríguez Moreno, de Pro Bueno y Molina Jaén (2018) realizaron una investigación referida a los textos de ciencias naturales del nivel de educación primaria para ver cuál era la opinión de los docentes sobre el modo cómo eran tratadas las competencias, su argumento fue que en el nuevo contexto educativo, las inclusión de las competencias en las áreas debía

ser transversal y aunque los programas oficiales así lo anunciaban, no existía elementos suficientes para su concreción y en esa incertidumbre los docentes recurrían a los libros de texto para que sepan qué era lo que debían realizar en el aula; los resultados mostraron que los libros de texto que se producían no incluían los criterios oficiales del Estado, el análisis se hizo en tres áreas; competencia lingüística, competencia matemática y competencia básica de ciencia y tecnología; de forma adicional se exploró sobre la competencia social y cívica, se empleó la técnica de la encuesta y el instrumento fue un cuestionario; se concluyó que existían severas deficiencias en los planteamientos teóricos que estaban contenidos en los libros de texto y lo considerado en el currículo oficial, siendo el distanciamiento muy amplio lo que descartaba la posibilidad de los libros de texto en el área correspondiente.

Salica (2018) realizó un trabajo de investigación con docentes del área de ciencias naturales para realizar una caracterización de las distintas habilidades que empleaban en el pensamiento crítico para lograr un buen desarrollo del conocimiento didáctico, el autor argumenta que en el contexto de los países iberoamericanos se ha propuesto un paradigma para la enseñanza de las ciencias naturales el cual ha afectado los elementos conceptuales elementales en el proceso de mejoramiento del desempeño docente, el problema de origen cuando se habla de la aplicación de diversas estrategias metodológicas ignorando cuáles son las habilidades cognitivas necesarias para que los docentes tengan versatilidad en el manejo de estrategias metodológicas, se eligió un tipo de estudio experimental con pre y postest, en una muestra de 29 profesores de física, química o biología; se trató de contrastar sus habilidades de pensamiento crítico y los procesos didácticos que aplicaban en sus clases, el investigador llegó a la conclusión que si bien el instrumento empleado era robusto, resultaba insuficiente para realizar una caracterización del pensamiento crítico y de las habilidades cognitivas de los docentes, pese a que todos ellos tenían formación disciplinar en su especialidad, por lo que se requiere instrumentos cualitativos para lograr el objetivo propuesto.

Reynaga-Peña y Manuel Fernández-Cárdenas (2019) realizaron una investigación en la República de México con estudiantes que presentaban discapacidad visual para conocer cómo se llevaba a cabo la educación científica con ese tipo de población, se propusieron establecer los factores que debían tenerse en cuenta para hacer plena y vigente la educación inclusiva en el área de ciencias, constataron que todas disposiciones contenidas en la normativa mexicana consideraban la educación inclusiva para todos, no existían

lineamientos que indicaran cómo debía trabajarse con los estudiantes con discapacidad visual; participaron todos los actores de la educación, es decir los estudiantes, sus maestros, el personal directivo e incluso el personal formador de docentes; las conclusiones mostraron que se trata de un hecho multifactorial de gran complejidad y que requiere de una serie de condiciones y de oportunidades en la preparación de los docentes, quienes en coordinación con los padres de familia deben trabajar para alcanzar la educación inclusiva en el área de ciencias.

Franco-Avellaneda (2013) realizó una investigación, con el método cualitativo, de tipo estudio de casos, sobre los artefactos, los museos y la sociedad para establecer de qué forma ocurre la configuración de la dimensión educativa, para ello propuso un procedimiento teórico-metodológico para el análisis de los sistemas sociales y técnicos implicados en el modo cómo ocurre la configuración de la dimensión educativa, los hallazgos mostraron que la dimensión educativa estaba configurada por procesos de realización de categorías conceptuales, así como procesos para construir y apropiarse de artefactos con propiedades interactivas tanto en los museos como en los centros interactivos científicos y tecnológicos y cuyos propósitos son la popularización de los conocimientos de la ciencia y la tecnología; concluyó que la dimensión educativa se configura sobre la base de tres elementos, la primera es una matriz de la construcción social, la segunda son las reflexiones de la crítica feminista sobre la tecnología, y la tercera la propuesta de la pedagogía de Paulo Freire; siendo los elementos para su consolidación los artefactos y los museos de ciencia y tecnología.

Ademar Ferreyra (2016) hizo una investigación sobre el juego del aprendizaje completo en las sociedades del conocimiento y para ello recurrió al análisis del aprendizaje y de la enseñanza en las ciencias, el autor sostuvo en una sociedad del conocimiento lo primordial es el fortalecimiento y la potenciación de la inteligencia como elemento basal de todo tipo de conocimientos, la que permite tener una mirada integral, holística, que favorece la comprensión de diversas situaciones, la asunción de compromisos y el desarrollo de la construcción de saberes efectivos; para tener conocimientos de los diversos fenómenos, sean naturales, científicos, tecnológicos, políticos o de cualquier otra índole, no es suficiente el conocimiento de las ciencias formales y las ciencias sociales, ya que se requiere una mentalidad multidisciplinaria y en la que los saberes se conecten unos a otros, pero para llegar a este estado, es necesario que los educandos capten, procesen y comuniquen la

información, para lo que se requiere una mentalidad con posibilidades de sintetizar las informaciones; la información está disponible en todos los medios, pero se requiere de procesos mentales para generar los conocimientos.

Duso y Hoffmann (2016) realizaron un trabajo investigativo en las actividades lúdicas y desde allí generan una discusión sobre los aspectos controvertidos de las diversas posiciones sociales y científicas en la enseñanza de las ciencias; su argumento central y de partida es que la fragmentación que se hace en la organización curricular en la que se consideran los conocimientos por áreas, termina aislando los saberes y no facilita el establecimiento de las interrelaciones que ocurren en el ámbito práctico, hicieron un trabajo experimental en el que se aplicó un programa denominado rally cultural desarrollado en talleres, los investigadores concluyeron que existiendo puntos de discusión y un currículo fragmentado deben intensificarse las discusiones en las comunidades docentes, con el objetivo de encontrar consensos, identificar los límites del área y superar progresivamente las controversias para encontrar mejores posibilidades de enseñanza en la que los conocimientos se interrelacionen y permitan un mejor aprendizaje en los educandos.

Poyó y Álvarez (2011) hicieron un trabajo de investigación en la República Dominicana para conocer cuáles eran las percepciones de la ciencia y tecnología desde la mirada de los estudiantes de educación secundaria, la investigación se propuso realizar una medición del grado de interés que mostraban los alumnos por temas de la ciencia y la tecnología, establecimiento de cuál es la representación que tienen de la ciencia, escudriñar con qué tipo de información científica contaban, conocimiento del estatus de la profesión y saber cuál era su opinión ante las actividades científicas y tecnológicas que se desarrollaban en el país; concluyeron que los estudiantes de educación secundaria no mostraban intereses por temas relacionados a las ciencias y a las tecnologías, explicable por la carencia de información que era generalizada y que ni el sistema educativo ni el propio personal de docentes se preocupaban por llenar este vacío.

Romero-Ariza (2017) hizo una investigación para responder a la interrogante si existían evidencias suficientes sobre los beneficios que generan las enseñanzas de las ciencias, en el marco de la teoría del aprendizaje por indagación; se trató de una investigación de revisión en la que se recurrió a la revisión de cientos de investigaciones publicadas en diferentes soportes, en especial en la web y los resultados se contrastaron en función a la propuesta de las pruebas PISA asociada a la propuesta de alfabetización científica, los

resultados mostraron que las investigaciones producidas a lo largo del tiempo tienen diferentes enfoques y diversas metodologías y no se encuentran precisamente alineadas al enfoque de alfabetización científica, por consiguiente, no es posible su sistematización, debiendo reconocerse que en enfoque de alfabetización en ciencias hizo una contribución efectiva al aprendizaje de ciencias.

Ruano y Hernández (2016) hicieron una investigación con estudiantes de educación secundaria, en la República de Colombia, relacionada a la promoción de la creatividad científica y recurrieron al Nanobox como un nanomaterial educativo, el punto de partida de la investigación fue las reiteradas falencias en el desarrollo del pensamiento científico en los escolares, siendo los mayores problemas en el área de física en los que no se aplicaba el método de indagación científica; por ello, los investigadores en una clase de esta materia, diseñaron, elaboraron e implementaron un material educativo al que llamaron nanobox el cual fue probado con estudiantes del último grado de secundaria en el tema de nanomateriales; los resultados mostraron que los estudiantes que empleaban el nanobox para el aprendizaje de nanomateriales tenían mejores resultados que quienes no los empleaban, por lo que se concluyó que a través del nanobox se mejora la percepción de la física, se alienta la curiosidad, se despierta el interés científico, además de los conocimientos propios del tema que ofrece gran aporte a los aprendizajes en general.

Crujeiras Pérez y Jiménez Aleixandre (2015) realizaron una investigación con estudiantes de educación secundaria que habían rendido la prueba PISA para analizar sus respuestas y las justificaciones que presentaban ante las preguntas en las que no acertaron, lo que conduciría a realizar un análisis de la competencia científica; se conformó una muestra de 21 estudiantes que llevaban el área de física y química y que cursaban el tercero o cuarto grado de educación media, quienes fueron involucrados en realizar trabajos en laboratorios de indagación en los que se trataron los problemas que vienen en las evaluaciones PISA, la evaluación de los estudiantes se hizo a través de una rúbrica construida de acuerdo a los desempeños esperados en la prueba PISA; las respuestas de la prueba de inicio y de la prueba de salida mostraron que habían diferencias en cuanto a la precisión de las respuestas y a las justificaciones que ofrecían los estudiantes, por lo que se concluyó que para lograr mejores desempeños en el área de ciencias, es necesario que se empleen laboratorios implementados,

que cuenten con reactivos y que los estudiantes puedan manipularlos, lo cual permite mejorar sus aprendizajes.

Ferrés-Gurt (2017) realizó una investigación para aproximarse a comprender el reto que presenta para los estudiantes llegar al nivel de planteamiento de preguntas científicas que sean susceptibles de investigación, para ello se les sometió a un programa de indagación en el que disponían de autonomía para demostrar su competencia en la evaluación y diseño de investigaciones científicas, la finalidad fue establecer si los estudiantes eran competentes para hacer preguntas de indagación o por el contrario solo hacían preguntas que podían ser resueltas a través de información; los resultados mostraron que el primer elemento para que los estudiantes sean capaces de realizar preguntas de indagación es el dominio conceptual que deben tener de los hechos y fenómenos, por lo que se concluyó que los adolescentes requieren de la presencia del maestro calificado y del diálogo con sus compañeros para que de manera progresiva realicen cuestionamientos y alcancen la capacidad de realizar preguntas de indagación, este nivel requiere de un largo proceso de aprendizaje.

Dentro de las teorías consultadas para la construcción del marco teórico, se consultó el trabajo de Valle (2017) quien precisó que las competencias del área de ciencia y tecnología hacen clara referencia a poseer dominio, saber utilizar y aplicar los conocimientos y los métodos correspondientes para ofrecer una explicación correcta de la naturaleza. Agregó que esta competencia tiene implicancias en poseer la capacidad de comprender los cambios que ocurren en el mundo como resultado de la actividad humana y asignar la responsabilidad que a cada sujeto le ataña como ciudadano del mundo.

Valle (2017) indicó que para ser competente en ciencia y tecnología se deben poseer los saberes básicos que rigen el mundo natural, los principios a los que recurre la ciencia, los métodos fundamentales que esta emplea, conocer los productos tecnológicos y los procesos que ellos contienen, y además saber cuál es la incidencia que tanto la ciencia como la tecnología generan en el mundo natural. Valle se refirió a las destrezas en el sentido de utilización y manipulación de máquinas tecnológicas y herramientas, uso de datos científicos válidos que conduzcan a decidir y concluir en base a pruebas irrefutables, y de manera posterior divulgar las conclusiones describiendo los procesos y el razonamiento que permitió llegar a ellas. En cuanto a las actitudes, Valle precisó que se trata de la formulación o emisión de un juicio de valor, acompañado de una actitud curiosa y crítica, que se sustente en aspectos de la ética, de la seguridad y la sostenibilidad y que esté en concordancia con el progreso de

la ciencia y la tecnología en el que se aborden problemas personales, comunitarios y de la sociedad en forma global.

Para la construcción del marco teórico de la variable de esta investigación, se recurrió al Ministerio de Educación -Minedu (2016) el cual estableció que esta variable se sustenta en la curiosidad como fundamento para construir los saberes en forma dinámica, en la observación para aprehender y explicar el mundo, en el cuestionamiento para la búsqueda de explicaciones; y tanto la curiosidad, como la observación y el cuestionamiento permiten la interacción del estudiante con el mundo. La variable, permite la exploración del mundo real y a partir de ello, que los estudiantes expresen las formas como conciben el mundo, establezcan diálogos e interacciones con las demás formas de pensar de sus compañeros, para luego recurrir a la contrastación de sus saberes con lo que dice la ciencia.

Las competencias del área ofrecen la oportunidad a los educandos para la profundización y para la construcción de nuevos saberes, para la resolución de situaciones problemáticas y para la toma de decisiones con base en el saber científico. Los educandos deben ser conscientes de los límites de la ciencia y también de las ventajas que ofrece; deberán así mismo tener una comprensión de las relaciones existentes entre ciencia, tecnología y sociedad.

Para el año 2019, en que se realiza esta investigación, conforme apunta Minedu (2016), los alcances de la ciencia y de la tecnología se encuentran contenidos en todos los contextos en los que ocurre la vida humana, aportan grandes elementos al incremento del conocimiento cuyos efectos elevan el nivel de cultura de la sociedad y la comunidad; la población tiene ahora ideas más claras y precisas sobre el universo y sobre los estilos de vida de los seres vivos. Esta situación, al mismo tiempo exige a la humanidad un cuestionamiento permanente, una capacidad refinada para seleccionar la información confiable, recurrir a diversas fuentes para sistematizar y analizar las informaciones contradictorias, ofrecer explicaciones científicas estableciendo sus consecuencias con la naturaleza y con la sociedad; por tanto, el ciudadano deben poseer un bagaje de conocimientos que le permitan conocer los hechos, sucesos y fenómenos que acontecen en su contexto y en el mundo.

Las competencias del área en estudio se han construido desde el enfoque de la indagación científica que es aplicable al ámbito escolar, asociada a una metodología basada

en la aproximación sucesiva a la aprehensión de los saberes del área, conocida como alfabetización científica, el enfoque asumido persigue que los educandos tengan la posibilidad de hacer ciencia y hacer tecnología en las aulas, ya que el hacer les permite experimentar los procedimientos de la ciencia y la tecnología y son poderosos motivadores para aproximarlos a la exploración, razonamiento, análisis, imaginación, invención y sobre todo a formar grupos de trabajo para que interactúen y formen un pensamiento crítico producto de procesos de reflexión.

Las dimensiones del área de ciencia y tecnología en el sexto ciclo son tres:

La primera dimensión de la variable es, indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos, Minedu (2016) precisó que en esta dimensión el estudiante debe mostrar capacidad para la construcción de saberes sobre la estructura del mundo natural y su funcionamiento así como del mundo creado por el hombre; estos saberes siguen la ruta de la ciencia y el educando reflexiona sobre sus saberes e identifica los procesos de curiosidad, cuestionamiento y experimentación por los cuales llegó a ellos. Para conseguir esta dimensión se requiere combinar diversas capacidades. (a) Antes de indagar deben problematizarse las situaciones, se da por el planteamiento de preguntas sobre sucesos o hechos, aproximación interpretativa de la situación y proposición de una hipótesis que la explique; (b) para realizar la indagación debe diseñar estrategias, esto se da por la ejecución de actividades que requieren procedimientos, selección de materiales, uso de herramientas, instrumentos e información para comprobar las hipótesis; (c) la información que alcanza debe estar generada y registrada en los datos de su procedimiento, para ello se requiere que tanto la obtención como la organización y registro de datos se hayan obtenido con datos fiables y con las técnicas acertadas.

Dentro de la primera dimensión también se encuentran (d) capacidad para realizar el análisis de datos y de la información, para que se realice la interpretación de los datos extraídos del proceso indagatorio y con ello comprobar las hipótesis y luego proceder a la elaboración de las conclusiones, y (e) realizar una evaluación y luego comunicar los procedimientos empleados y los resultados logrados en la indagación, en esta etapa deben identificarse las dificultades de carácter técnico que impidieron el procedimiento indagatorio

así como los cuestionamientos que se hicieron hasta responder a la pregunta de investigación.

La segunda dimensión de la variable es, explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo, Minedu (2016) estableció que esta dimensión está ligada a la capacidad de comprensión que tiene el educando sobre los saberes científicos los que se encuentran vinculados a fenómenos naturales, a los componentes causales y a las interrelaciones existentes con otros fenómenos, esta dimensión les permite construir representaciones mentales de un universo natural y otro artificial; en esta dimensión comprenden las diversas posturas que generan el debate en la ciencia y la tecnología y desde ella se inserta en la discusión con argumentos fundamentados para una oportuna deliberación y posterior toma de decisiones en asuntos de carácter público y particular y de cuyas consecuencias debe producirse un mejoramiento de sus estilos de vida y su aporte a la conservación medioambiental.

Para conseguir esta dimensión se requiere combinar diversas capacidades. (a) el uso de saberes sobre el universo, la tierra, la biodiversidad, la energía, la materia, y los seres vivos, el educando debe ser capaz de lograr el establecimiento de las relaciones entre categorías conceptuales y realizar la transferencia de ellas a situaciones nuevas, para luego dar explicaciones, ejemplificaciones, justificaciones, comparaciones, aplicaciones, contextualizaciones y generalización de sus saberes; (b) realizar evaluaciones de lo que implica el saber y el quehacer de la ciencia y la tecnología, identificando los cambios acaecidos en lo social como consecuencia de los saberes científicos y tecnológicos, esto permitirá que el educando asuma una posición crítica en la que se incorporen los saberes de su localidad, las pruebas empíricas y los conocimientos que aporta la ciencia, lo cual lo capacita para mejorar su calidad de vida, velar por el equilibrio del medio ambiente de su localidad y por el equilibrio mundial.

La tercera dimensión de la variable es, diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno, Minedu (2016) estableció que en esta dimensión el estudiante se muestra con capacidades para la construcción de objetos, para el diseño de procesos y para la implementación de sistemas tecnológicos, todos ellos desde una base científica, con elementos probados de la tecnología y en los que se incorporen las

praxis de la localidad para enfrentar los problemas de su contexto; el aporte a la solución de los problemas debe responder las demandas o necesidades de la sociedad y en ella deben intervenir la perseverancia y la creatividad.

Para conseguir esta dimensión se requiere combinar diversas capacidades. (a) la determinación de una alternativa que constituya una solución tecnológica, esta debe surgir ante la detección de un problema ante el cual de forma inmediata se hace la propuesta de una solución que incluya componentes de creatividad y que sea pertinente; las bases de la propuesta deben fundarse en conocimientos de la ciencia, tecnología y en las praxis de la localidad; (b) debe tener la capacidad de diseñar la solución tecnológica como alternativa y mostrarla en una maqueta, esquema o gráfico que ilustre su funcionamiento y su estructura, en la propuesta debe considerarse los recursos comunitarios disponibles y las exigencias del problema a solucionar.

Dentro de la tercera dimensión también se encuentran (c) la implementación y la validación de la solución tecnológica presentada como alternativa, en esta etapa se ensaya el funcionamiento de la propuesta, se comprueban las secuencias del funcionamiento, se constata que las especificaciones sean las correctas para confirmarlas y se verifica si se cumplen los procesos y las etapas consideradas en el diseño; y (d) la evaluación y la comunicación del modo cómo funciona, cálculo del impacto y medidas de remediación, sirve para determinar qué tan bueno resultó el montaje de la solución tecnológica, si en efecto respondió al problema identificado y lo resolvió, hacer un análisis exhaustivo del impacto en el equilibrio medioambiental y en la comunidad, en la evaluación de impacto debe considerar los efectos desde el inicio hasta la puesta en funcionamiento y su uso prolongado.

La formulación del problema de investigación se hizo del siguiente modo: ¿Cuál es el nivel de logro de competencias en el área de ciencia y tecnología en estudiantes del sexto ciclo, Ayacucho, 2019?

El presente trabajo de investigación se justifica porque se encontró que tanto en el ámbito mundial como en la región donde se realizó esta investigación, los alumnos muestran un escaso conocimiento de la ciencia y la tecnología, lo cual los imposibilita para tener una mirada comprensiva de los fenómenos y hechos que están presentes en su contexto, los

alumnos no son capaces de ejercitar iniciativas orientadas a resolver los problemas comunitarios, nunca han realizado experimentos guiados en un laboratorio, carecen de las habilidades para realizar la sistematización de experiencias, e incluso para reconocer cuáles son las prácticas ancestrales que se emplean para hacer frente a los diversos sucesos y fenómenos que ocurren en su realidad circundante. En una época donde el conocimiento ha copado las diversas esferas de la vida y que se denomina la era del conocimiento, es indispensable que todos los alumnos manejen conocimientos que les permitan la comprensión de la forma cómo opera la ciencia, basados en información de fuentes confiables y contrastadas con la realidad, el desconocimiento de saberes fundamentales deja a los alumnos en condiciones de serias desventajas frente a los demás. Se entiende que si los alumnos no son capaces de comprender y explicar el mundo natural y artificial, si carecen de nociones básicas del funcionamiento de la ciencia y tecnología, todos los esfuerzos que se hagan en otras áreas resultarán con poco éxito, porque la comprensión de la ciencia y la tecnología es una competencia transversal.

Los objetivos de esta investigación se plantearon en los siguientes términos: Determinar las diferencias en nivel del logro de competencias en el área de ciencia y tecnología entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, Ayacucho, 2019. Y los objetivos específicos: (1) Determinar las diferencias en nivel del logro de la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, (2) Determinar las diferencias en nivel del logro de la dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, y (3) Determinar las diferencias en nivel del logro de la dimensión diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno entre estudiantes del sexto ciclo según sexo.

Las hipótesis de esta investigación se plantearon en los siguientes términos: Existe diferencias en nivel del logro de competencias en el área de ciencia y tecnología entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, Ayacucho, 2019. Y las hipótesis específicas: (1) Existe diferencias en nivel del logro de la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, (2) Existe

diferencias en nivel del logro de la dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, y (3) Existe diferencias en nivel del logro de la dimensión diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno entre estudiantes del sexto ciclo según sexo.

II. Método

Diseño de la investigación

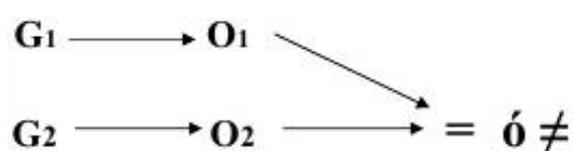
Esta investigación fue sobre una variable y dos poblaciones para realizar comparaciones, en ese sentido, al trabajarse con datos numéricos, se empleó el enfoque cuantitativo.

El tipo de investigación que se aplicó fue básico, para este trabajo se usó las disposiciones del Ministerio de Investigación contenida en el programa curricular de educación secundaria 2016, que se encontraba vigente en el tiempo que se hizo la investigación.

El nivel de investigación que se empleó fue descriptivo comparativo, la investigadora hizo un registro del comportamiento de la variable en cada uno de los sujetos de estudio y luego los agrupó por sexo para su tratamiento estadístico.

El diseño de investigación que se optó fue no experimental, la variable fue mensurada en su estado natural, sin alteración de ninguna naturaleza.

El esquema del diseño es el siguiente:



Dónde:

G1 : Representa la muestra de estudiantes de sexo masculino

G2 : Representa la muestra de estudiantes de sexo femenino

O1 : Observación de la muestra de estudiantes de sexo masculino

O2 : Observación de la muestra de estudiantes de sexo femenino

= : No hay diferencias significativas

≠ : Si hay diferencias significativas

La presente investigación tuvo un corte transversal.

Variable, operacionalización

Para la definición conceptual de la variable se recurrió a Minedu (2016) el cual estableció que esta variable se sustenta en la curiosidad como fundamento para construir los saberes en forma dinámica, en la observación para aprehender y explicar el mundo, en el cuestionamiento para la búsqueda de explicaciones; y tanto la curiosidad, como la observación y el cuestionamiento permiten la interacción del estudiante con el mundo.

La definición operacional se determinó a través de tres dimensiones, indicadores y 65 ítems, tal como se muestra en la tabla 1, operacionalización de la variable.

Tabla 1

Operacionalización de la variable

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y rangos	Escala general y niveles
Logro de competencias en el área de personal social, sexto ciclo	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	Problematiza situaciones para hacer indagación	1, 2, 3, 4, 5	Escala dicotómica 0 = No 1 = Si Alto: 18 a 25 Medio: 10 a 17 Bajo: 0 a 9	Ordinal Alto: 45 a 65 Medio: 22 a 44 Bajo: 0 a 22
		Diseña estrategias para hacer indagación	6, 7,8, 9, 10		
		Genera y registra datos e información	11, 12, 13, 14, 15		
		Analiza datos e información	16, 17, 18, 19, 20		
		Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación	21, 22, 23, 24, 25,		
	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	Escala dicotómica 0 = No 1 = Si Alto: 14 a 20 Medio: 3 a 13 Bajo: 0 a 6	
		Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 43,44, 45		
		Determina una alternativa de solución tecnológica	46, 47, 48, 49, 50		
		Diseña la alternativa de solución tecnológica	51, 52, 53, 54,55		
		Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica	56, 57, 58, 59, 60		
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica	61, 62, 63, 64, 65	Escala dicotómica 0 = No 1 = Si Alto: 14 a 20 Medio: 3 a 13 Bajo: 0 a 6		

Población, muestra y muestreo

La población de estudio estuvo conformada por 35 educandos de sexto ciclo.

Tabla 2

Población de estudiantes

Estudiantes	cantidad	Total
1er grado	4	4
2do grado	8	8
3er grado	9	9
4to grado	8	8
5to grado	6	6
Total	35	35

La muestra de estudio estuvo conformada por 12 estudiantes del cuarto ciclo.

Tabla 3

Muestra de estudiantes

Estudiantes	1°	2°	Total
I.E.1	4	8	12
Total	4	8	12

El muestreo utilizado en la presente investigación fue un muestreo no probabilístico, por conveniencia, considerando la predisposición de la dirección, estudiantes y sus padres para autorizar su participación.

Técnicas, instrumentos, validez y confiabilidad

En el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizó la técnica de la observación, toda vez que los logros en esta área en la que finalmente debían proponer una solución tecnológica a un problema de la comunidad, solo es posible determinarse a través de presentación objetiva de los desempeños.

El instrumento que se empleó en esta investigación, fue una lista de cotejo de 65 ítems, construido a partir de tres dimensiones, 25 ítems para la primera dimensión, 20 ítems para la segunda y 25 para la tercera, todos ellos con escala de respuestas dicotómica.

Tabla 4

Ficha técnica del instrumento

Ficha técnica de la lista de cotejo para medir logros de competencias en el área de ciencia y tecnología

Propiedades psicométricas del instrumento de medición de logros de competencias en el área de ciencia y tecnología

Nombre:	Lista de cotejo para medir logro de competencias en el área de ciencia y tecnología.
Autor:	Bachiller Cinthya Anampa Caccire
Procedencia:	Universidad César Vallejo
Duración :	Lo determina el evaluador
Dimensiones:	Indaga mediante método científicos para construir conocimientos; explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo, y diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno
Finalidad:	Mide las competencias en el área de ciencia y tecnología.

Para la determinación de la validez del instrumento se recurrió a la técnica del juicio de expertos en la que se solicitó la participación de tres profesionales quienes, de la especialidad para decidir la validez de contenido, los jueces decidieron que el instrumento era aplicable sin realizar correcciones.

Tabla 5

Validadores por criterio de juicio de expertos

n.º	Grado	Apellidos y nombres	Decisión
1	Mgtr		Aplicable
2	Mgtr		Aplicable
3	Mgtr		Aplicable

La confiabilidad se calculó con el Alfa de Cronbach y se determinó que el instrumento era confiable.

Tabla 6

Prueba de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,959	65

Se encontró una fiabilidad de ,959, considerada alta

Métodos de análisis de datos

Los datos fueron procesados con la estadística descriptiva primero a nivel de variable y luego como dimensiones, posteriormente se empleó estadística descriptiva comparativa para ver las diferencias por sexos masculino y femenino, y para la contrastación de hipótesis se

empleó la estadística inferencial para datos de distribución no normal (no paramétricos), U de Mann Whitney para muestras independientes.

Aspectos éticos

Se contó desde el inicio de la investigación con las autorizaciones de las instituciones educativas participantes, los padres de familia fueron informados de los alcances de la investigación y firmaron el consentimiento informado, en todo momento se mantuvo la reserva de la identidad de los estudiantes y los datos que fueron citados en esta investigación, fueron referenciados en el apartado correspondiente.

III. Resultados

Estadística descriptiva simple

Tabla 7

Distribución de la variable

Variable logro de competencias en CT					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	1	8,3	8,3	8,3
	Medio	10	83,3	83,3	91,7
	Alto	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

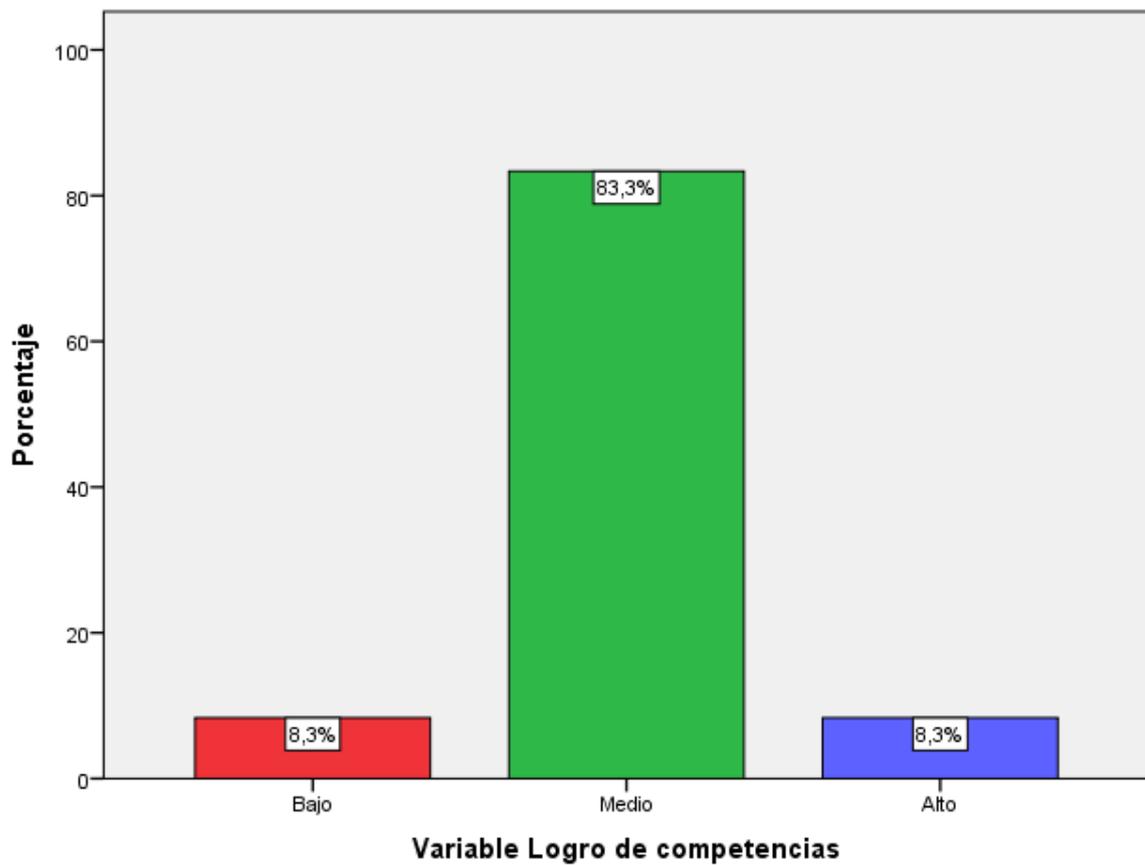


Figura 1. Distribución de la variable

Tabla 8

Distribución de la dimensión 1 indaga

Dimensión 1 Indaga					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	3	25,0	25,0	25,0
	Medio	8	66,7	66,7	91,7
	Alto	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

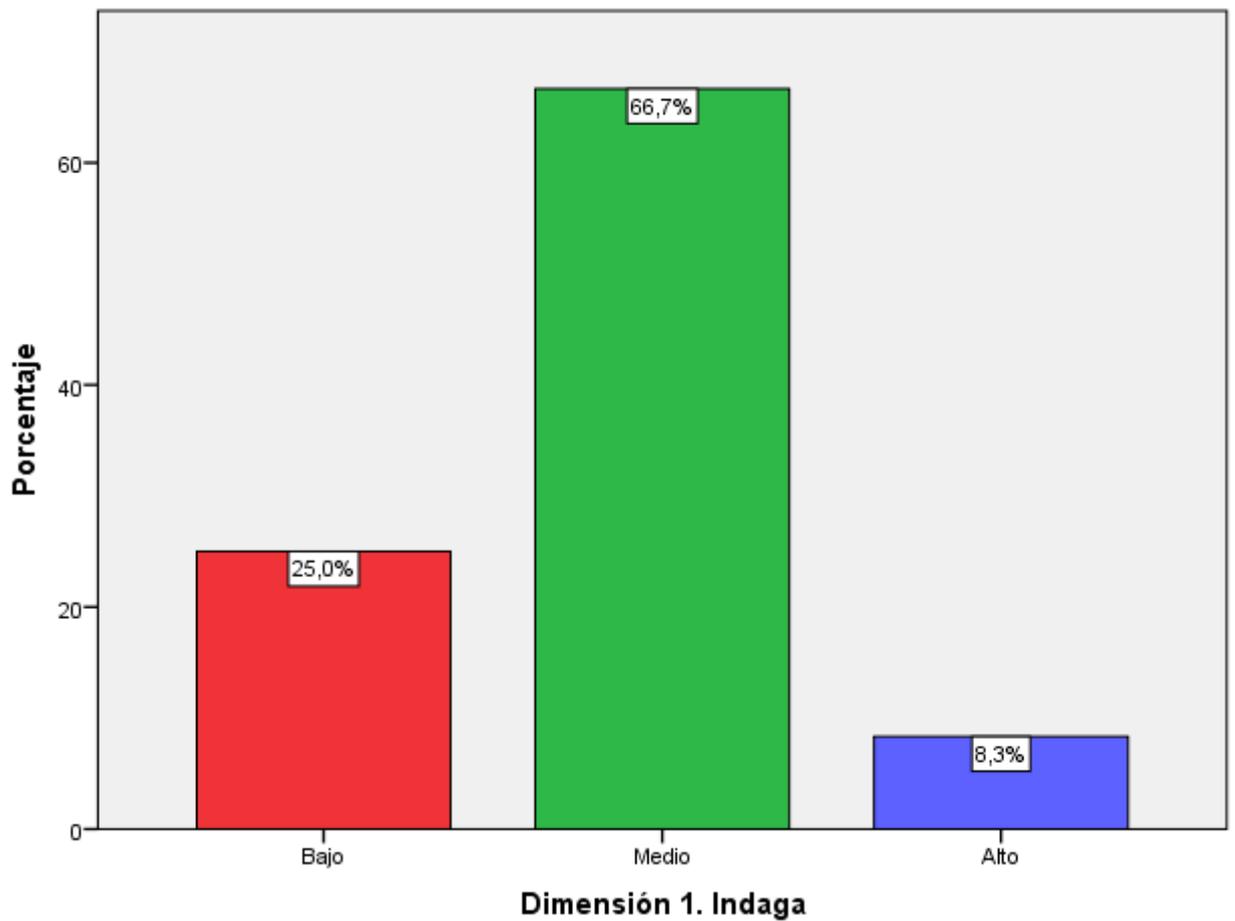


Figura 2. Distribución de la dimensión 1 indaga

Tabla 9

Distribución de la dimensión 2 explica

Dimensión 2. Explica					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	2	16,7	16,7	16,7
	Medio	9	75,0	75,0	91,7
	Alto	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

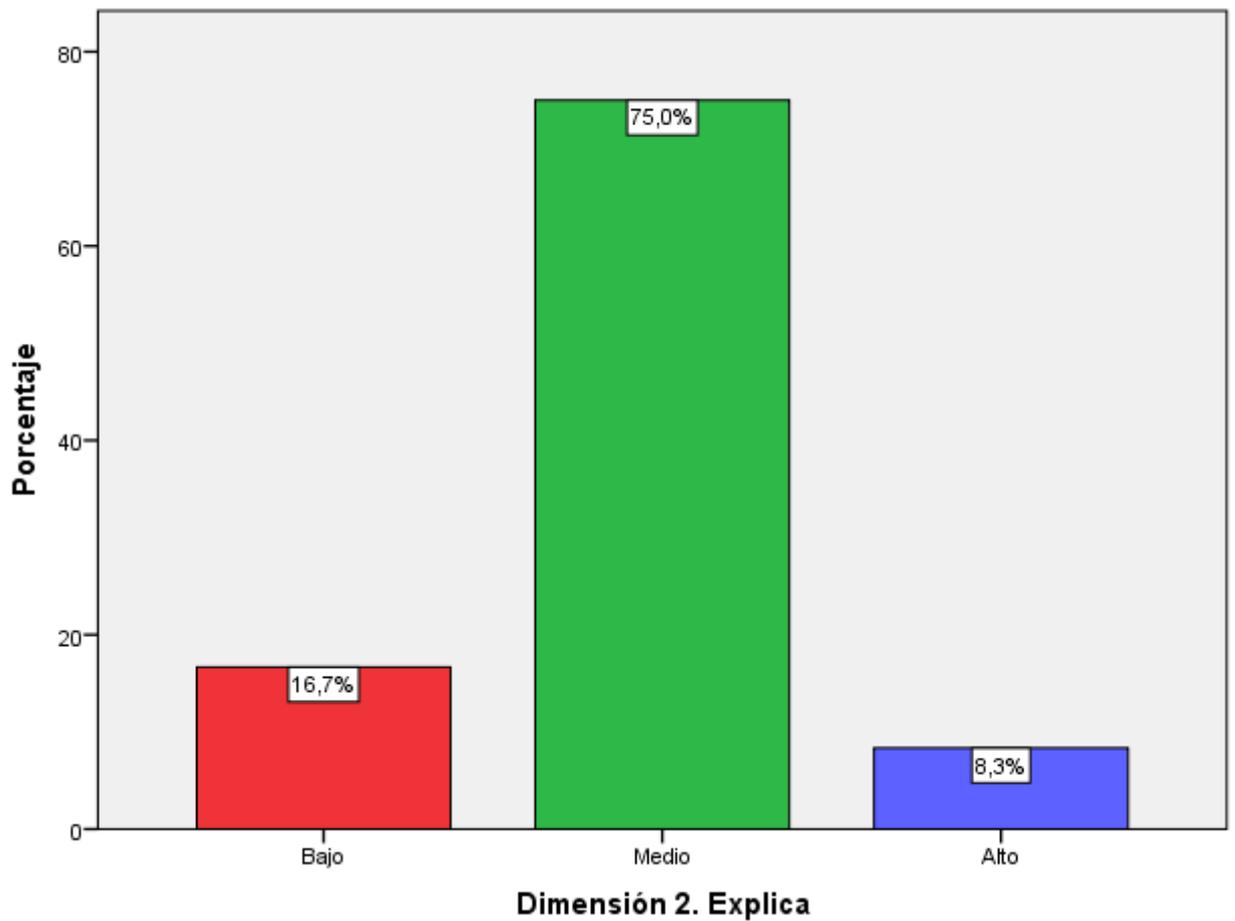


Figura 3. Distribución de la dimensión 2 explica

Tabla 10

Distribución de la dimensión 3 diseña

Dimensión 3. Diseña					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	7	58,3	58,3	58,3
	Medio	4	33,3	33,3	91,7
	Alto	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

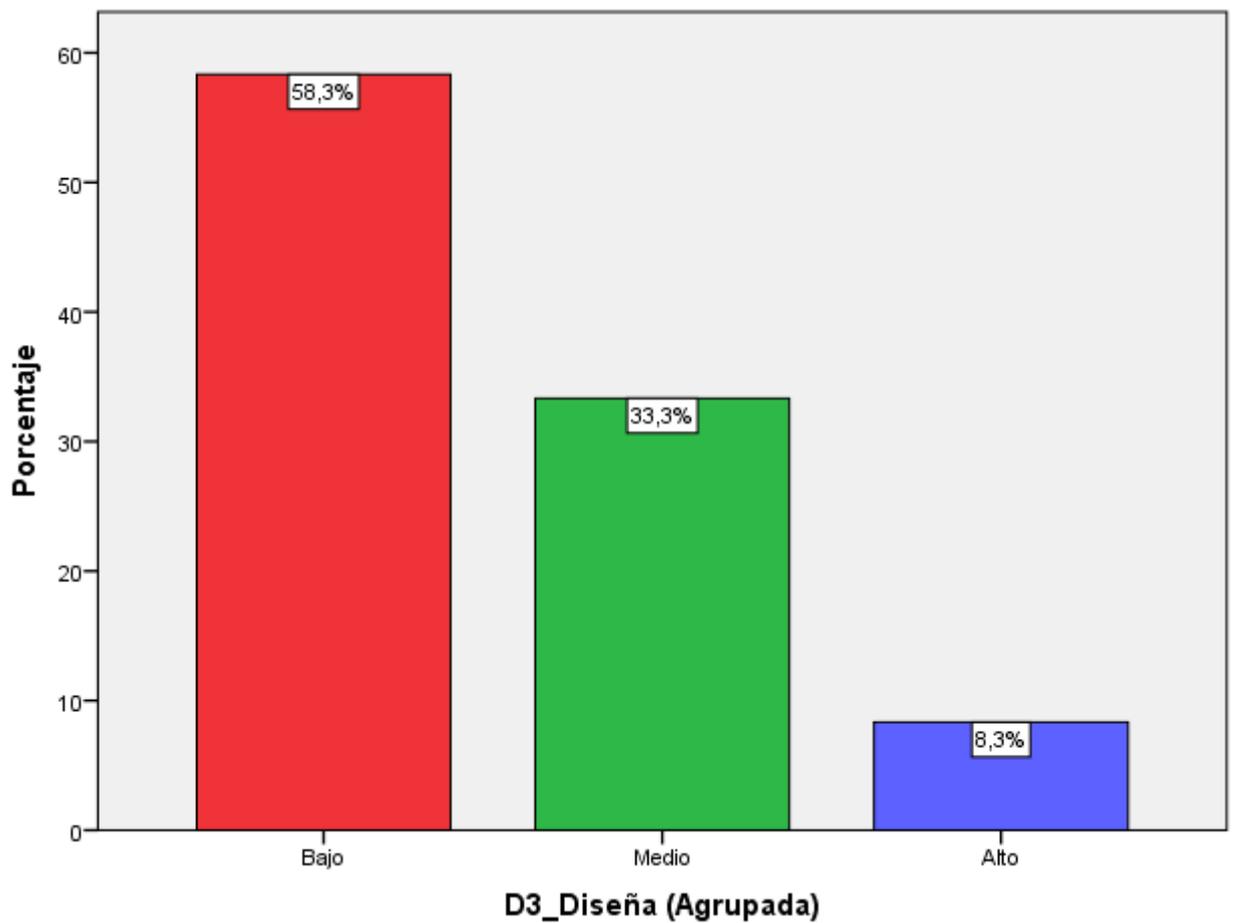


Figura 4. Distribución de la dimensión 3 diseña

Estadística comparativa

Tabla 11

Distribución de la variable según sexo

		Sexo			
		Masculino		Femenino	
Variable (Agrupada)		Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas
Variable (Agrupada)	Bajo	0	0,0%	1	16,7%
	Medio	5	83,3%	5	83,3%
	Alto	1	16,7%	0	0,0%
	Total	6	100,0%	6	100,0%

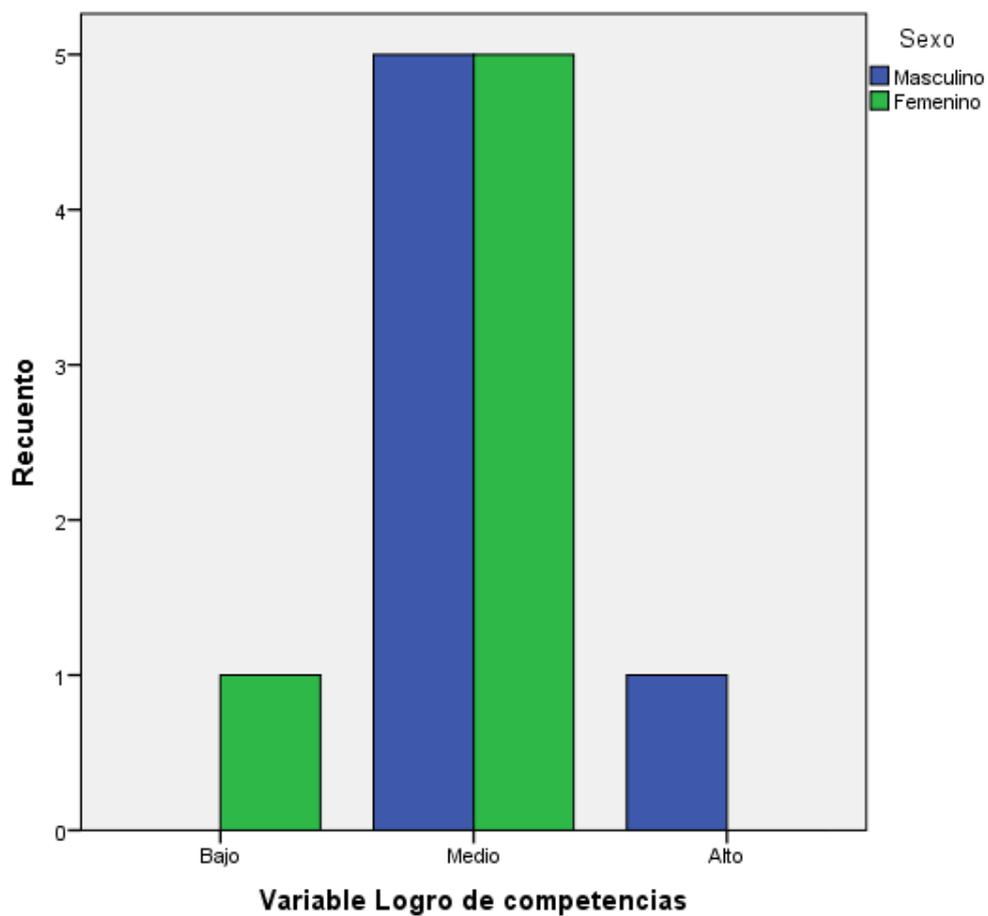


Figura 5. Distribución de la variable según sexo

Tabla 12

Distribución de la dimensión 1 indaga según sexo

		Sexo			
		Masculino		Femenino	
		Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas
D1_Indaga (Agrupada)	Bajo	1	16,7%	2	33,3%
	Medio	4	66,7%	4	66,7%
	Alto	1	16,7%	0	0,0%
	Total	6	100,0%	6	100,0%

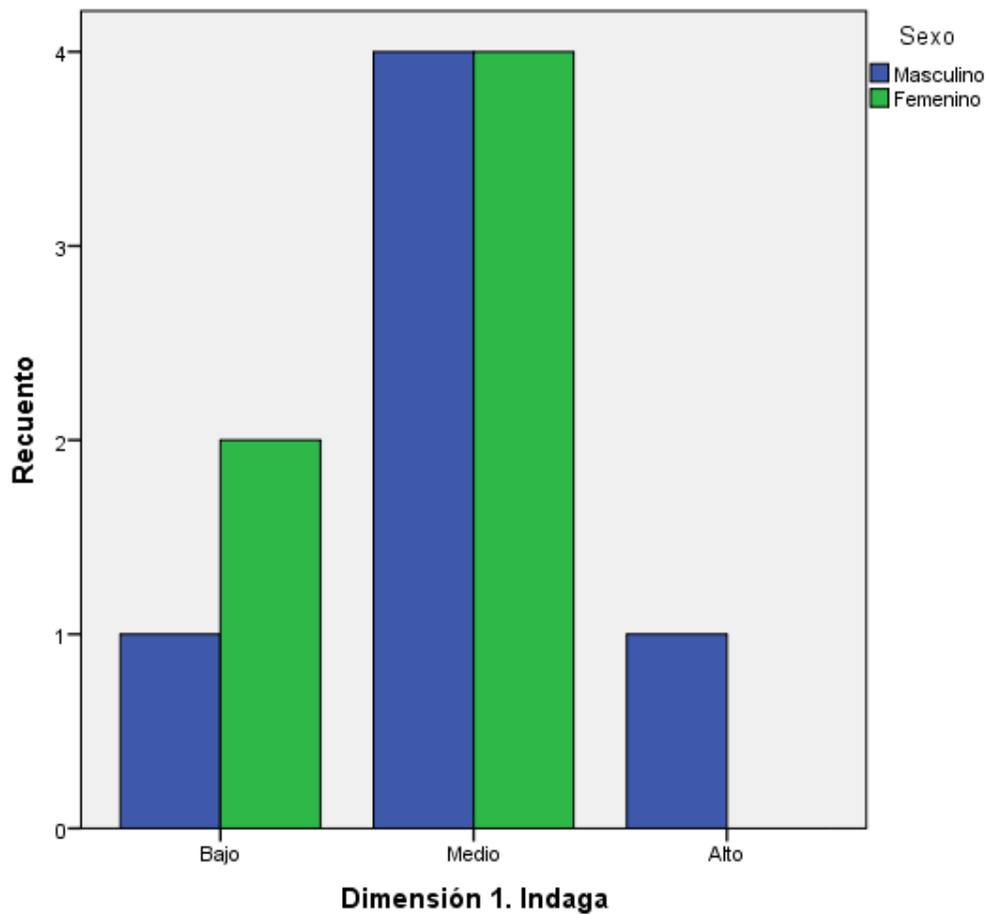


Figura 6. Distribución de la dimensión 1 indaga según sexo

Tabla 13

Distribución de la dimensión 2 explica según sexo

		Sexo			
		Masculino		Femenino	
		Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas
D2_Explica (Agrupada)	Bajo	1	16,7%	1	16,7%
	Medio	4	66,7%	5	83,3%
	Alto	1	16,7%	0	0,0%
	Total	6	100,0%	6	100,0%

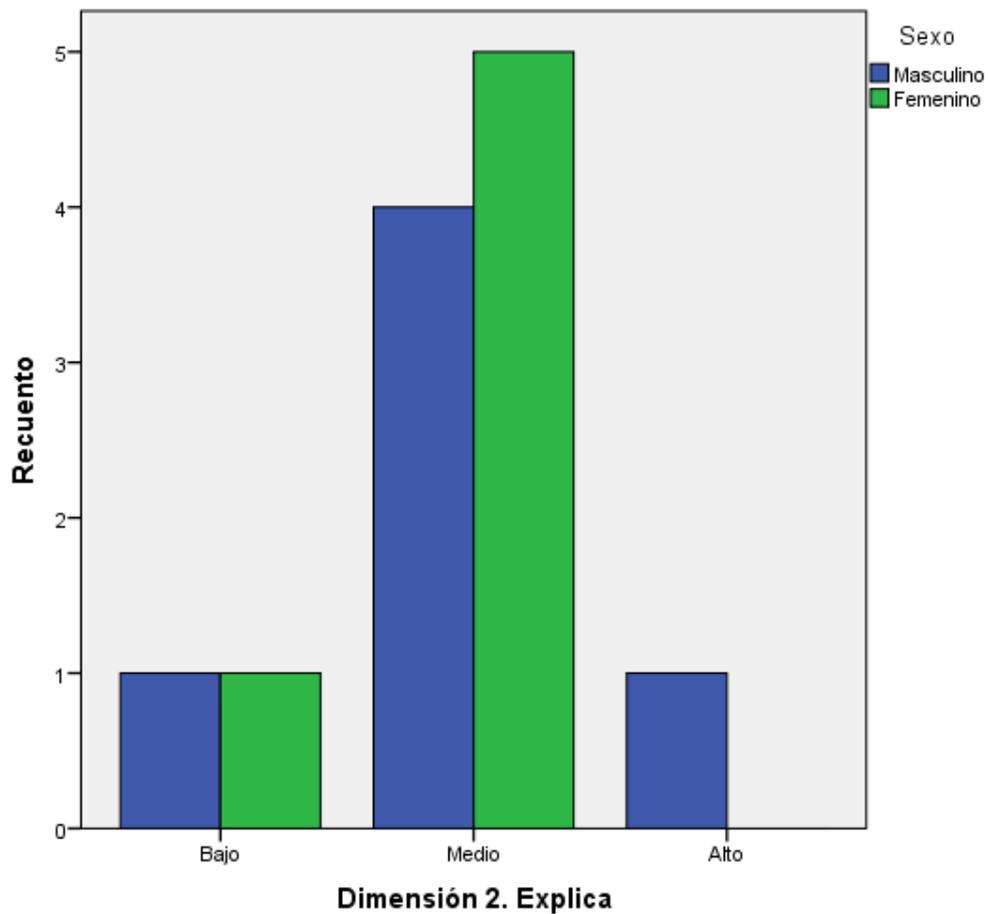


Figura 7. Distribución de la dimensión 2 explica según sexo

Tabla 14

Distribución de la dimensión 3 diseña según sexo

		Sexo			
		Masculino		Femenino	
		Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas
D3_Diseña (Agrupada)	Bajo	4	66,7%	3	50,0%
	Medio	1	16,7%	3	50,0%
	Alto	1	16,7%	0	0,0%
	Total	6	100,0%	6	100,0%

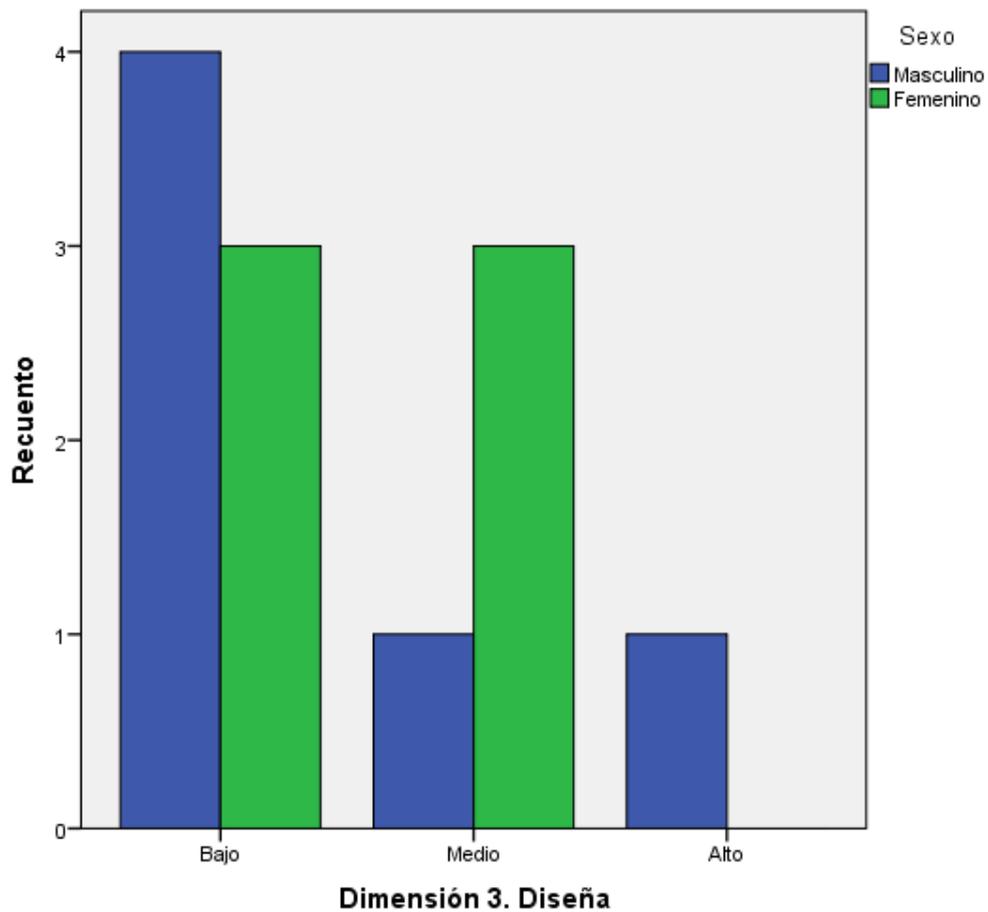


Figura 8. Distribución de la dimensión 3 diseña según sexo

Prueba de la hipótesis general

H0. No existe diferencias en nivel del logro de competencias en el área de ciencia y tecnología entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, Ayacucho, 2019.

Tabla 15

Prueba de rangos de la variable

Rangos				
	Sexo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Variable	Masculino	6	6,67	40,00
	Femenino	6	6,33	38,00
	Total	12		

Se encontró un puntaje de 6,67 para sexo masculino y 6,33 para sexo femenino, la diferencia de rango promedio es en favor del sexo masculino.

Tabla 16

Significancia de la variable

Estadísticos de prueba ^a	
	Variable
U de Mann-Whitney	17,000
W de Wilcoxon	38,000
Z	-,161
Sig. asintótica (bilateral)	,872
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,937 ^b

a. Variable de agrupación: Sexo

b. No corregido para empates.

Se encontró una sig = ,973, que es mayor de ,05, se aceptó H0.

Prueba de la hipótesis específica 1 indaga

H0. No existe diferencias en nivel del logro de la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos entre estudiantes del sexto ciclo según sexo.

Tabla 17

Prueba de rangos de la dimensión 1 indaga

Rangos				
	Sexo	N	Rango promedio	Suma de rangos
D1_Indaga	Masculino	6	7,25	43,50
	Femenino	6	5,75	34,50
Total		12		

Se encontró un puntaje de 7,25 para sexo masculino y 5,75 para sexo femenino, la diferencia de rango promedio es en favor del sexo masculino.

Tabla 18

Significancia de la dimensión 1 indaga

Estadísticos de prueba ^a	
	D1_Indaga
U de Mann-Whitney	13,500
W de Wilcoxon	34,500
Z	-,728
Sig. asintótica (bilateral)	,466
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,485 ^b

a. Variable de agrupación: Sexo

b. No corregido para empates.

Se encontró una sig = ,485, que es mayor de ,05, se aceptó H0.

Prueba de la hipótesis específica 2 explica

H0. No existe diferencias en nivel del logro de la dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo entre estudiantes del sexto ciclo según sexo

Tabla 19

Prueba de rangos de la dimensión 2 explica

Rangos				
	Sexo	N	Rango promedio	Suma de rangos
D2_Explica	Masculino	6	6,42	38,50
	Femenino	6	6,58	39,50
Total		12		

Se encontró un puntaje de 6,42 para sexo masculino y 6,58 para sexo femenino, la diferencia de rango promedio es en favor del sexo femenino.

Tabla 20

Significancia de la dimensión 2 explica

Estadísticos de prueba ^a	
	D2_Explica
U de Mann-Whitney	17,500
W de Wilcoxon	38,500
Z	-,081
Sig. asintótica (bilateral)	,935
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,937 ^b

a. Variable de agrupación: Sexo

b. No corregido para empates.

Se encontró una sig = ,937, que es mayor de ,05, se aceptó H0.

Prueba de la hipótesis específica 3 diseña

H0. No existe diferencias en nivel del logro de la dimensión diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno entre estudiantes del sexto ciclo según sexo.

Tabla 21

Prueba de rangos de la dimensión 3 diseña

Rangos				
	Sexo	N	Rango promedio	Suma de rangos
D3_Diseña	Masculino	6	6,08	36,50
	Femenino	6	6,92	41,50
Total		12		

Se encontró un puntaje de 6,08 para sexo masculino y 6,92 para sexo femenino, la diferencia de rango promedio es en favor del sexo femenino.

Tabla 22

Significancia de la dimensión 3 diseña

Estadísticos de prueba ^a	
	D3_Diseña
U de Mann-Whitney	15,500
W de Wilcoxon	36,500
Z	-,405
Sig. asintótica (bilateral)	,685
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,699 ^b

a. Variable de agrupación: Sexo

b. No corregido para empates.

Se encontró una sig = ,699, que es mayor de ,05, se aceptó H0.

IV. Discusión

En el nivel del logro de competencias en el área de ciencia y tecnología entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, Ayacucho, 2019, se encontró como rangos promedio de 6,67 para sexo masculino y 6,33 para sexo femenino, y sig de ,937, por lo que se aceptó la hipótesis nula. Los resultados de esta investigación tienen semejanzas con los hallazgos de Garcia-Ruiz, Magaña y Alonso (2014) quienes realizaron una investigación con profesores de primaria para promover en ellos actitudes adecuadas para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, tecnología en relación a la problemática socioambiental; los resultados mostraron que los educandos, después de la aplicación del programa, reportaron una actitud positiva con una mirada integral de las interrelaciones que se generaban entre las ciencias, las tecnología, la sociedad y el ambiente; destacaron los datos que mostraban diferencias en las actitudes según género; por lo que concluyeron que las evidencias eran suficientes para probar la hipótesis de trabajo, en el sentido que la aplicación del programa generó en los estudiantes una actitud reflexiva analizando los aspectos favorables y desfavorables de la ciencia, de la tecnología y que estos estaban asociados a la responsabilidad en la conservación medioambiental. Así mismo, estos resultados tienen semejanzas con los resultados encontrados por Avellaneda y Von Linsingen (2011) quienes realizaron una investigación en América Latina para ver cómo se han popularizado la ciencia y la tecnología, la que se ha fue posesionando de manera progresiva y sostenida como un elemento vehiculizador de tránsito para lograr acceder a los saberes científicos, tecnológicos y con ello contribuir de manera efectiva a la mejora de la educación; los resultados mostraron que el desarrollo científico ocurre en circunstancias no neutras y no incluye a la diversidad, por lo que, como toda medida política está sesgada a los intereses de los gobiernos sin que haya habido una propuesta organizada y sostenida, en ese sentido invitan a un proceso de reflexión para mensurar el real aporte de la política científica al avance en el ámbito educacional. Del mismo modo, estos resultados tienen gran parecido con los hallazgos de Franco-Avellaneda (2013) quien realizó una investigación, con el método cualitativo, de tipo estudio de casos, sobre los artefactos, los museos y la sociedad para establecer de qué forma ocurre la configuración de la dimensión educativa, para ello propuso un procedimiento teórico-metodológico para el análisis de los sistemas sociales y técnicos implicados, los hallazgos mostraron que la dimensión educativa estaba configurada por procesos de realización de categorías conceptuales, así como procesos para construir y apropiarse de artefactos con propiedades interactivas tanto en los museos como en los

centros interactivos científicos y tecnológicos y cuyos propósitos son la popularización de los conocimientos de la ciencia y la tecnología; concluyó que la dimensión educativa se configura sobre la base de tres elementos, la primera es una matriz de la construcción social, la segunda son las reflexiones de la crítica feminista sobre la tecnología, y la tercera la propuesta de la pedagogía de Paulo Freire; siendo los elementos para su consolidación los artefactos y los museos de ciencia y tecnología. Estos resultados también son parecidos a los de Ademar Ferreyra (2016) quien hizo una investigación sobre el juego del aprendizaje completo en las sociedades del conocimiento y para ello recurrió al análisis del aprendizaje y de la enseñanza en las ciencias, y sostuvo que para tener conocimientos de los diversos fenómenos, sean naturales, científicos, tecnológicos, políticos o de cualquier otra índole, no es suficiente el conocimiento de las ciencias formales y las ciencias sociales, ya que se requiere una mentalidad multidisciplinaria y en la que los saberes se conecten unos a otros, pero para llegar a este estado, es necesario que los educandos capten, procesen y comuniquen la información, para lo que se requiere una mentalidad con posibilidades de sintetizar las informaciones; la información está disponible en todos los medios, pero se requiere de procesos mentales para generar los conocimientos. Hay coincidencias de estos resultados con los de Ruano y Hernández (2016) quienes hicieron una investigación con estudiantes de educación secundaria, en la República de Colombia, relacionada a la promoción de la creatividad científica y recurrieron al Nanobox como un nanomaterial educativo; los resultados mostraron que los estudiantes que empleaban el nanobox para el aprendizaje de nanomateriales tenían mejores resultados que quienes no los empleaban, por lo que se concluyó que a través del nanobox se mejora la percepción de la física, se alienta la curiosidad, se despierta el interés científico, además de los conocimientos propios del tema que ofrece gran aporte a los aprendizajes en general.

En el nivel del logro de la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, se encontró como rangos promedio de 7,25 para sexo masculino y 5,75 para sexo femenino y sig de ,485, por lo que se aceptó la hipótesis nula. Estos resultados son similares a los hallados por María Antonia (2009) quien realizó una investigación para determinar cómo se explicaban los predictores actitudinales significativos desde la vocación científica y tecnológica, la investigación, para ello realizó el análisis de los componentes de las actitudes y los afectos relacionados con la ciencia y la tecnología y que gravitan sobre la vocación hacia la científicidad que experimental los alumnos que concluyen la educación básica; los

resultados mostraron que en efecto, la actitud de los alumnos es buena predictora de la vocación científica global, dentro de los antecedentes de la formación de actitudes científicas se encontró que tenía gran influencia la ciencia escolar, la idea de trabajar con herramientas y máquinas y realizar invenciones o hacer descubrimientos científicos importantes. Así mismo estos resultados son parecidos a los de Rodríguez Moreno, de Pro Bueno y Molina Jaén (2018) quienes realizaron una investigación referida a los textos de ciencias naturales del nivel de educación primaria para ver cuál era la opinión de los docentes sobre el modo cómo eran tratadas las competencias, su argumento fue que en el nuevo contexto educativo, las inclusión de las competencias en las áreas debía ser transversal y aunque los programas oficiales así lo anunciaban, no existía elementos suficientes para su concreción y en esa incertidumbre los docentes recurrían a los libros de texto para que sepan qué era lo que debían realizar en el aula; los resultados mostraron que los libros de texto que se producían no incluían los criterios oficiales del Estado, el análisis se hizo en tres áreas; competencia lingüística, competencia matemática y competencia básica de ciencia y tecnología; de forma adicional se exploró sobre la competencia social y cívica, se empleó la técnica de la encuesta y el instrumento fue un cuestionario; se concluyó que existían severas deficiencias en los planteamientos teóricos que estaban contenidos en los libros de texto y lo considerado en el currículo oficial, siendo el distanciamiento muy amplio lo que descartaba la posibilidad de los libros de texto en el área correspondiente. También hay semejanzas de estos resultados con los de Duso y Hoffmann (2016) quienes realizaron un trabajo investigativo en las actividades lúdicas y desde allí generan una discusión sobre los aspectos controvertidos de las diversas posiciones sociales y científicas en la enseñanza de las ciencias; concluyeron que existiendo puntos de discusión y un currículo fragmentado deben intensificarse las discusiones en las comunidades docentes, con el objetivo de encontrar consensos, identificar los límites del área y superar progresivamente las controversias para encontrar mejores posibilidades de enseñanza en la que los conocimientos se interrelacionen y permitan un mejor aprendizaje en los educandos. Estos resultados son coherentes con los de Crujeiras Pérez y Jiménez Aleixandre (2015) quienes realizaron una investigación con estudiantes de educación secundaria que habían rendido la prueba PISA para analizar sus respuestas y las justificaciones que presentaban ante las preguntas en las que no acertaron, lo que conduciría a realizar un análisis de la competencia científica; las respuestas de la prueba de inicio y de la prueba de salida mostraron que habían diferencias en cuanto a la precisión de las respuestas y a las

justificaciones que ofrecían los estudiantes, por lo que se concluyó que para lograr mejores desempeños en el área de ciencias, es necesario que se empleen laboratorios implementados, que cuenten con reactivos y que los estudiantes puedan manipularlos, lo cual permite mejorar sus aprendizajes.

En el nivel del logro de la dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, se encontró como rangos promedio de 6,42 para sexo masculino y 6,58 para sexo femenino y sig de ,937, por lo que se aceptó la hipótesis nula. Estos resultados son parecidos a los de Martín-Páez, Vílchez-González y Carrillo-Rosúa (2019) quienes hicieron una investigación en la que se aplicó un modelo de evaluación externa para determinar el grado de dominio de las competencias en ciencia y tecnología, el marco teórico y el instrumento provenía de una propuesta hecha por el Ministerio de Educación de España; los resultados mostraron que existían inconsistencias entre el marco de referencia y las variables bajo análisis, que los contenidos de las subcompetencias no estaban alineadas a los criterios internacionales con los que se trabaja la variable, por lo que concluyeron que la ejecución de actividades en las instituciones educativas no estaban alineadas al marco teórico propuesto por el Ministerio del Sector, porque era necesaria una revisión de los programas y planes para corregir los errores y facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje del área sometida a estudio. Así mismo, existen semejanzas de estos resultados con los de Salica (2018) quien realizó un trabajo de investigación con docentes del área de ciencias naturales para realizar una caracterización de las distintas habilidades que empleaban en el pensamiento crítico para lograr un buen desarrollo del conocimiento didáctico, el investigador llegó a la conclusión que si bien el instrumento empleado era robusto, resultaba insuficiente para realizar una caracterización del pensamiento crítico y de las habilidades cognitivas de los docentes, pese a que todos ellos tenían formación disciplinar en su especialidad, por lo que se requiere instrumentos cualitativos para lograr el objetivo propuesto. También hay semejanzas de este trabajo con los resultados de Poyó y Álvarez (2011) quienes hicieron un trabajo de investigación en la República Dominicana para conocer cuáles eran las percepciones de la ciencia y tecnología desde la mirada de los estudiantes de educación secundaria, concluyeron que los estudiantes de educación secundaria no mostraban intereses por temas relacionados a las ciencias y a las tecnologías, explicable por la carencia de información que era generalizada y que ni el sistema educativo ni el propio personal de docentes se preocupaban por llenar este vacío. Así mismo, existen

semejanzas entre los resultados de este trabajo y los de Ferrés-Gurt (2017) quien realizó una investigación para aproximarse a comprender el reto que presenta para los estudiantes llegar al nivel de planteamiento de preguntas científicas que sean susceptibles de investigación; los resultados mostraron que el primer elemento para que los estudiantes sean capaces de realizar preguntas de indagación es el dominio conceptual que deben tener de los hechos y fenómenos, por lo que se concluyó que los adolescentes requieren de la presencia del maestro calificado y del diálogo con sus compañeros para que de manera progresiva realicen cuestionamientos y alcancen la capacidad de realizar preguntas de indagación, este nivel requiere de un largo proceso de aprendizaje.

En el nivel del logro de la dimensión diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, se encontró como rangos promedio de 6,08 para sexo masculino y 6,92 para sexo femenino y sig de ,699, por lo que se aceptó la hipótesis nula. Estos resultados son parecidos a los de Redondo y Rojas (2010) quienes realizaron un trabajo de investigación y lo hicieron en contextos interculturales para ver cómo ocurría la educación en el área de ciencia y tecnología, se concluyó que existe una clara conceptualización de la educación intercultural, pese a ello, en ciencia y tecnología no se han alcanzado logros significativos por lo que deben desarrollarse todos los esfuerzos posibles para dar orientaciones e inyectar dinamismo a la educación tanto científica como tecnológica en el marco de la interculturalidad. También se encontró semejanzas con los resultados encontrados por Reynaga-Peña y Manuel Fernández-Cárdenas (2019) quienes realizaron una investigación en la República de México con estudiantes que presentaban discapacidad visual para conocer cómo se llevaba a cabo la educación científica con ese tipo de población, se propusieron establecer los factores que debían tenerse en cuenta para hacer plena y vigente la educación inclusiva en el área de ciencias, constataron que todas disposiciones contenidas en la normativa mexicana consideraban la educación inclusiva para todos, no existían lineamientos que indicaran cómo debía trabajarse con los estudiantes con discapacidad visual; las conclusiones mostraron que se trata de un hecho multifactorial de gran complejidad y que requiere de una serie de condiciones y de oportunidades en la preparación de los docentes, quienes en coordinación con los padres de familia deben trabajar para alcanzar la educación inclusiva en el área de ciencias. Los resultados de esta investigación son semejantes a los de Romero-Ariza (2017) quien hizo una investigación para responder a la interrogante si existían evidencias suficientes sobre los beneficios que generan las

enseñanzas de las ciencias, en el marco de la teoría del aprendizaje por indagación; se trató de una investigación de revisión en la que se recurrió a la revisión de cientos de investigaciones publicadas en diferentes soportes, en especial en la web y los resultados se contrastaron en función a la propuesta de las pruebas PISA asociada a la propuesta de alfabetización científica, los resultados mostraron que las investigaciones producidas a lo largo del tiempo tienen diferentes enfoques y diversas metodologías y no se encuentran precisamente alineadas al enfoque de alfabetización científica, por consiguiente, no es posible su sistematización, debiendo reconocerse que en enfoque de alfabetización en ciencias hizo una contribución efectiva al aprendizaje de ciencias.

V. Conclusiones

Primera

Se concluyó que en el nivel de logro de competencias en el área de ciencia y tecnología entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, Ayacucho, 2019 ($\text{sig} = ,987$) no existen diferencias significativas.

Segunda

Se concluyó que en el nivel del logro de la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, se encontró como rangos promedio de 7,25 para sexo masculino y 5,75 para sexo femenino y ($\text{sig} = ,4,85$) no existen diferencias significativas.

Tercera

Se concluyó que en el nivel del logro de la dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo entre estudiantes del sexto ciclo según sexo, ($\text{sig} = ,937$) no existen diferencias significativas.

Cuarta

Se concluyó que en el nivel del logro de la dimensión diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno entre estudiantes del sexto ciclo según sexo ($\text{sig} = ,699$) no existen diferencias significativas.

V. Recomendaciones

Se recomienda que en los próximos estudios se implementen laboratorios con los reactivos necesarios para que los estudiantes tengan mejores posibilidades de realizar sus diseños, probarlos y realizar las especificaciones de sus soluciones tecnológicas creativas.

Se recomienda que se realicen estudios comparativos entre diferentes regiones del país para determinar si el aprendizaje de ciencia y tecnología es uniforme o existen diferencias según región.

Se recomienda que, en sucesivos estudios, se incluya la variable de la disciplinarianidad del docente, toda vez que los datos parecen indicar que a mayor especialidad del docente ocurren mejores niveles de aprendizaje de ciencia y tecnología.

Referencias

- Ademar Ferreyra H. (2016). El Aprendizaje Y La Enseñanza De La Ciencia en Las Denominadas Sociedades Del Conocimiento: El Juego Del Aprendizaje Completo. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(6 Espeical), 135-142.
- Avellaneda, M. F., & Von Linsingen, I. (2011). Popularizaciones De La Ciencia Y La Tecnología en América Latina. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(51), 1253-1272.
- Borges, F.; Duarte, M.C. y J. Paulo da Silva (2007). Atitudes de professores portugueses sobre o ambiente e a problemática ambiental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6, 1, 176-190. En <http://www.webs.uvigo.es/reec>.
- Cavas, B.; Cavas, P.; Tekkaya, C.; Cakiroglu, J. y T. Kesercioglu (2009). Turkish Students' Views on Environmental Challenges with respect to Gender: *An Analysis of ROSE Data. Science Education International*, 20, 1/2, 69-78.
- Carvalho, L.P. (2005). Relations involving science, technology and environment in students' perspectives. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, No. Extra. VII Congreso en Investigación en Didáctica de las Ciencias, Granada, España.
- Crujeiras Pérez, B., & Jiménez Aleixandre, M. P. (2015). Análisis de la competencia científica de alumnado de secundaria: respuestas y justificaciones a ítems de PISA. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 12(3), 385-401. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i3.01
- Daza, S. (2011). *Imagen de la ciencia y tecnología entre los estudiantes iberoamericanos*. En C. Polino (Comp.), *Los estudiantes y la ciencia, encuesta a jóvenes iberoamericanos* (pp. 116-155). Buenos Aires: OEI.
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill/Interamericana.

- Erol, G.H. y K. Gezer (2006). Prospective of elementary school teachers' attitude toward environment and environment problems. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1, 1, 65–77.
- Duso, L., & Hoffmann, M. B. (2016). Discutiendo controversias socio científicas en la enseñanza de ciencias por medio de una actividad lúdica. *Revista Electrónica Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*, 19(2), 185-194. <https://doi.org/10.6018/reifop.19.2.254761>
- Ferrés-Gurt, C. (2017). El reto de plantear preguntas científicas investigadas. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 410-426. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.09
- Franco-Avellaneda, M. (2013). Museos, artefactos y sociedad: ¿Cómo se configura su dimensión educativa? *Universitas Humanistica*, 76,97-123.
- García-Ruiz, M., Magaña, S. M., & Alonso, Á. V. (2014). La ciencia, la tecnología y la problemática socioambiental: secuencias de enseñanza aprendizaje para promover actitudes adecuadas en los futuros profesores de Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 13(3), 267-291.
- García-Ruiz, M. y L. Orozco (2008), Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7, 3, 539-568. En <http://www.webs.uvigo.es/reec>.
- García Ruiz, M.; Calixto Flores, R. y A. Cid del Prado (2010). *Creencias sobre la NdCyT: una comparación entre estudiantes universitarios de ciencias y de humanidades*. En A. Bennássar, A. Vázquez, M.A. Manassero y A. García-Carmona (Coord.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad en Iberoamérica: una evaluación de la comprensión de la naturaleza de la Ciencia y Tecnología* (pp. 179-191). Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. En <http://www.oei.es/salactsi/DOCUMENTO5vf.pdf>.
- Gutiérrez Marfileño, V.E. (1998). *Actitudes de los estudiantes hacia la Ciencia*. México: PIIES y Universidad Autónoma de Aguas Calientes.

- Hernández, V.; Gómez, E.; Maltes, L.; Quintana, M.; Muñoz, F.; Toledo, H.; Riquelme, V.; Henríquez, B.; Zelada, S. y E. Pérez (2011). *La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de los Lagos-Chile*. Estudios Pedagógicos [en línea], XXXVII (1), 71-83. En <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=173519395004>.
- Jarvis, T. (2004). Primary teachers' changing attitudes and cognition during a two-year science in-service programme and their effect on pupils. *International Journal Science Education*, 26, 14, 1787-1811.
- Kelly, A. (1986). The development of girls' and boys' attitudes to science: A longitudinal study. *European Journal of Science Education*, 8, 4, 399-412.
- Koballa, T. R. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science Education*, 72, 115-126.
- Leymonié, S. J. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago, Chile: UNESCO. Salesianos Impresores S.A.
- Makki, M. H.; Abd-El-Khalick F. y S. Boujaoude (2003). Lebanese secondary schoolstudents' environmental knowledge and attitude. *Environmental Education Research*, 91, 21-33.
- Manassero, M.A.; Vázquez, A. y J.A. Acevedo (2001). *La evaluación de las actitudes CTS*. En <http://www.oei.es/salactsi/acevedo11.htm>.
- Manassero, M.A.; Vázquez, A., y J.A. Acevedo (2003). Cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnología i societat (COCTS). Princeton, NJ: Educational Testing Service. En <http://www.ets.org/testcoll/>.
- María Antonia, M. M. Á. V. A. (2009). La Vocación Científica Y Tecnológica: Predictores Actitudinales Significativos. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 6(2), 213-231.
- Martín-Páez, T. tmartin@ugr.e, Vílchez- González, J. M. jmvilchez@ugr.e, & Carrillo-Rosúa, J. fjcarril@ugr.e. (2019). Prueba de la Competencia en Ciencia y Tecnología,

Un Modelo de Evaluación Externa de Educación Primaria en España. (*Spanish*). *Education Policy Analysis Archives*, 27(58/59), 1-23.

Membiela, P. (2002). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. En P. Membiela (Coord.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad. Formación científica para la ciudadanía* (pp. 91-103). Madrid: Narcea

Membiela, P. (2005). Reflexiones desde la experiencia sobre la puesta en práctica de la orientación Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza científica. *Educación Química*, 16, 3, 404-409.

Ministerio de Educación –Minedu (2016). *Programa curricular de educación secundaria*. Perú: Ministerio de Educación. Recuperado de www.minedu.gob.pe

Poyó, M. A., & Álvarez, M. (2011). Percepción De La Ciencia Y La Provincia Santo Domingo. *Ciencia y Sociedad*, 36(3), 503-550. <https://doi.org/10.22206/cys.2011.v36i3.pp503-550>

Reynaga-Peña, C. G., & Manuel Fernández- Cárdenas, J. (2019). La educación científica de alumnos con discapacidad visual: un análisis en el contexto mexicano. *Sinéctica*, 53, 1-17. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2019\)0053-007](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2019)0053-007)

Redondo, F. M. P., & Rojas, C. A. P. (2010). Educar en Ciencia Y Tecnología (CyT) en Contextos Interculturales. *Revista Q*. 4(8), 1-20.

Rodríguez Moreno, J., de Pro Bueno, A., & Molina Jaén, M. D. (2018). Opinión de los docentes sobre el tratamiento de las competencias en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 1-17. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3102

- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 14(2), 286-299. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.01
- Ruano, C., & Hernández, Y. (2016). Nanobox: Un Material Educativo en Nanomateriales Que Promueve La Creatividad Científica. *Momento: Revista de Física*, 51E, 32-45.
- Salica, M. A. marcelo salica@face.uncoma.edu.a (2018). Caracterización de las habilidades del pensamiento crítico para el desarrollo del conocimiento didáctico del contenido en profesores de ciencias naturales. (Spanish). *Enseñanza & Teaching* (2386-3919), 36(1), 199-221. <https://doi.org/10.14201/et2018361199221>
- Valle, J. M. (2017). Competencia científica y tecnológica. Recuperado de http://formacion.intef.es/pluginfile.php/49899/mod_imsdp/content/5/122_competencia_cientfica_y_tecnolgica.html

Anexo 1. Instrumentos

Lista de cotejo para medir logro de competencias en ciencia y tecnología

Datos informativos

Apellidos y nombres del estudiante:.....

Grado:..... Sexo:..... Edad:.....

Evaluador.....

Fecha de evaluación:.....

Instrucciones:

En los enunciados que se presentan a continuación, deberá colocar aspa en la casilla si en los casos que el estudiante presente la conducta evaluada y no, para los que no la presentan.

n.º	Ítems	No	Si
1	El estudiante plantea preguntas sobre hechos		
2	El estudiante plantea preguntas sobre fenómenos		
3	El estudiante interpreta situaciones naturales		
4	El estudiante interpreta situaciones científicas o tecnológicas		
5	El estudiante formula hipótesis		
6	El estudiante propone actividades para la indagación		
7	El estudiante construye procedimientos para indagar		
8	El estudiante selecciona material e instrumentos		
9	El estudiante selecciona información que aporta a la indagación		
10	El estudiante comprueba o refuta hipótesis		
11	El estudiante obtiene datos de fuentes confiables		
12	El estudiante organiza y registra datos reales		
13	El estudiante utiliza instrumentos de recojo y registro de datos		
14	El estudiante emplea técnicas de recojo y registro de datos		
15	El estudiante acepta o rechaza hipótesis		
16	El estudiante interpreta datos numéricos		
17	El estudiante interpreta información de texto		
18	El estudiante contrasta datos teóricos		
19	El estudiante contrasta datos empíricos		
20	El estudiante redacta conclusiones a partir de las hipótesis		
21	El estudiante identifica problemas técnicos		
22	El estudiante comunica dificultades técnicas detectadas		
23	El estudiante divulga los conocimientos logrados		
24	El estudiante establece relación entre hipótesis y logros		
25	El estudiante cuestiona los resultados		

26	El estudiante establece relaciones entre conceptos		
27	El estudiante transfiere saberes conceptuales		
28	El estudiante construye representaciones del mundo natural		
29	El estudiante construye representaciones del mundo artificial		
30	El estudiante explica sus conocimientos		
31	El estudiante ejemplifica sus conocimientos		
32	El estudiante aplica sus conocimientos		
33	El estudiante compara sus conocimientos		
34	El estudiante contextualiza sus conocimientos		
35	El estudiante generaliza sus conocimientos		
36	El estudiante identifica cambios en la sociedad		
37	El estudiante identifica cambios en el conocimiento científico		
38	El estudiante identifica cambios en el desarrollo tecnológico		
39	El estudiante asume una postura crítica frente al saber		
40	El estudiante toma decisiones fundamentadas		
41	El estudiante considera saberes locales		
42	El estudiante valora la evidencia empírica y científica		
43	El estudiante mejora su calidad de vida		
44	El estudiante mejora el medio ambiente local		
45	El estudiante aporta al mejoramiento del medio ambiente global		
46	El estudiante es capaz de detectar problemas o riesgos		
47	El estudiante propone soluciones creativas		
48	El estudiante propone soluciones con bases científicas o tecnológicas		
49	El estudiante propone soluciones desde las prácticas locales		
50	El estudiante evalúa la pertinencia de aplicar una solución		
51	El estudiante representa en un gráfico su alternativa de solución		
52	El estudiante ilustra con un esquema su propuesta de solución		
53	El estudiante describe las especificaciones técnicas del diseño		
54	El estudiante usa conocimientos científicos, tecnológicos y locales		
55	El estudiante emplea materiales disponibles para la solución		
56	El estudiante aplica su alternativa de solución		
57	El estudiante verifica el funcionamiento correcto de la alternativa		
58	El estudiante verifica el cumplimiento de las especificaciones técnicas		
59	El estudiante verifica el funcionamiento de cada una de las partes		
60	El estudiante verifica la secuencia en las etapas de ejecución de la solución		
61	El estudiante determina la efectividad de la solución tecnológica		
62	El estudiante determina si resolvió el problema		
63	El estudiante comunica el funcionamiento de la solución		
64	El estudiante analiza su impacto en la ciencia, tecnología y sociedad		

65	El estudiante analiza el impacto de los procesos y del uso de la solución		
----	---	--	--