

LA COMPETENCIA INDAGA A TRAVÉS DE METODOS CIENTÍFICOS Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

Carolina Mollinedo¹, Semiramis Garay², Matilde M. Espillico¹ y Benedicto J. Condori³.

IEE Francisco Antonio de Zela¹, IE Santísima Niña María² e IE José Carlos Mariátegui³

RESUMEN

En los últimos años, se ha incrementado el interés por formar y desarrollar personas críticas, autónomas, pensantes y productivas, a través de las áreas curriculares de la Educación Básica Regular (EBR). Con esta premisa se realizó la investigación que tuvo como objetivo determinar la influencia de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. Para ello, se utilizó una metodología mixta explicativo secuencial en base a la aplicación de una prueba con ítems de selección múltiple y de estructura abierta, dirigida a estudiantes de tercero de secundaria de una institución educativa de la ciudad de Tacna, se complementó con entrevistas estructuradas a estudiantes y docentes. Los resultados en niveles de logro de aprendizajes (inicio, proceso y satisfactorio) evidenciaron que, si hubo un desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y que este estuvo influenciado por la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Los resultados del estudio, nos permiten a su vez proponer un cambio en las metodologías utilizadas por el docente en las instituciones educativas, hacia la aplicación de una metodología enseñanza aprendizaje basada en actividades pedagógicas de indagación científica, lo que fomentaría el desarrollo del Pensamiento Crítico en el estudiante.

PALABRAS CLAVE

Pensamiento crítico – Educación - Nivel secundaria- Indagación científica

ABSTRACT

In recent years, the interest in training and developing critical, autonomous, thinking and productive people has increased through the curricular areas of Regular Basic Education (EBR). With this premise, the research was carried out that aimed to determine the influence of the competence inquires through scientific methods to build knowledge in the development of critical thinking in students. To do this, a mixed sequential explanatory methodology was used based on the application of a test with multiple-choice items and an open structure, aimed at third-year high school students from an educational institution in the city of Tacna, supplemented with structured interviews to students and teachers. The results in levels of learning achievement (beginning, process and satisfactory) showed that, if there was a development of critical thinking of the students and that this was influenced by the competence, inquire through scientific methods to build knowledge. The results of

the study allow us in turn to propose a change in the methodologies used by the teacher in educational institutions, towards the application of a teaching-learning methodology based on pedagogical activities of scientific inquiry, which would promote the development of Critical Thinking in the student.

KEYWORDS

Critical Thinking - Education - Secondary Level - Scientific Inquiry

INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos, en la educación básica hay un creciente interés por el desarrollo del pensamiento crítico, entendiendo al “pensamiento crítico, como un proceso de búsqueda del conocimiento a través de las habilidades de razonamiento, solución de problemas y toma de decisiones que nos permite lograr con mayor eficacia los resultados deseados” (Saiz, 2017), desde nuestra perspectiva, se refiere a la movilización de un conjunto de habilidades de orden superior teniendo como base la razón y lógica, que permite cuestionar cualquier idea o información para llegar a soluciones, tomar decisiones y actuar de manera justa en el logro de metas. En este sentido, debemos preparar a nuestros estudiantes para enfrentar, dar soluciones o juzgar alternativas de solución a los problemas locales, regionales o nacionales, por ello nuestra investigación centra su atención en la competencia “Indaga a través de métodos científicos para construir conocimientos”, ya que desde nuestra práctica pedagógica, creemos que las habilidades de pensamiento crítico se pueden desarrollar en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área curricular de ciencia y tecnología; cuando los estudiantes demuestran, la habilidad de entender relaciones de causa efecto, dar valor a los supuestos, sustentar un punto de vista, elaborar argumentaciones, emitir conclusiones, valorar grados de incertidumbre, usar diversas estrategias para la resolución de problemas. Con el propósito de fortalecer en los estudiantes las habilidades del pensamiento crítico a través de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimiento, creemos que es necesario demostrar a través de los resultados cuantitativos y cualitativos la relación que existe entre estas dos variables.

Se han encontrado investigaciones nacionales e internacionales referidos a las habilidades de la indagación científica y por otro, al pensamiento crítico de los estudiantes de quinto de secundaria de la EBR, más no estudios donde se relaciona las variables consideradas en nuestra investigación, sin embargo se ha encontrado un estudio que “establece que el pensamiento crítico es una base fundamental en los procesos de investigación” (Correa, F. y España, M. 2017); Collins y Onwuegbuzie (2000), consideran que es “probable que la relación entre el pensamiento crítico y la capacidad de entender la investigación sea bidireccional”, es decir si los estudiantes fortalecen las habilidades del pensamiento crítico mejorarán su capacidad investigativa o viceversa, si mejoran sus habilidades de investigación, desarrollan mejor su pensamiento crítico. Dada, la escasez de estudios sobre la competencia indaga y pensamiento crítico, nuestro trabajo aporta para el marco teórico y metodológico que orienta los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, ya

que pretende demostrar la influencia de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes. Resultados que nos permitirán reorientar la práctica pedagógica en el aula hacia el desarrollo de las competencias, ya que más de la mitad de las estudiantes evaluadas en la evaluación censal 2019 (ECE, evaluación aplicada por el Ministerio de Educación para recoger información acerca del nivel de aprendizajes de estudiantes de todas las regiones del país), cree que el aprendizaje de las ciencias se rige en torno al cálculo y la memorización. Muchas veces tanto estudiantes y docentes tienen ideas similares. Esto implicaría que la metodología usada para la enseñanza de las ciencias se estaría basada en la reproducción de conceptos y el uso de cálculos matemáticos, es decir, en aprendizajes repetitivos y mecánicos.

Los resultados en niveles de logro de aprendizajes (inicio, proceso y satisfactorio) evidenciaron que, si hubo un desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes en proceso y que este estuvo influenciado por la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Por lo que, es urgente reorientar las estrategias pedagógicas y didácticas para una enseñanza efectiva de las competencias del área de ciencia y tecnología, específicamente de la competencia indaga, ya que en el mundo actual exige ciudadanos con alfabetización científica, que adquieren y usen los conocimientos necesarios para comprender el mundo y la sociedad en que viven a través de posturas críticas, a fin de mejorar las condiciones de vida y su participación responsable en la toma de decisiones y generación de nuevos conocimientos. Frente a este panorama, es necesario plantearnos propósitos que pongan énfasis en la importancia de aprender ciencia y tecnología en nuestro país.

El estudio en su estructura presenta, la introducción donde consigna el propósito, la importancia y el conocimiento actual del tema; el marco teórico, que le da el sustento a nuestra investigación, se expone a su vez la metodología que se ha seguido, luego se expone los resultados y la discusión; y finalmente las conclusiones y referencias.

Competencia “indaga mediante métodos científicos, una estrategia para construir conocimientos”

En el área curricular de ciencia y tecnología, es importante el desarrollo de la competencia indaga. Según MINEDU (2017), “indagar científicamente es conocer, comprender y usar los procedimientos de la ciencia para construir o reconstruir conocimientos. De esta manera, los estudiantes aprenden a plantear preguntas o problemas sobre los fenómenos, la estructura o la dinámica del mundo físico. Movilizan sus ideas para proponer hipótesis y acciones que les permitan obtener, registrar y analizar información que luego comparan con sus explicaciones, y estructuran nuevos conceptos que los conducen a nuevas preguntas e hipótesis. Involucra, también, una reflexión sobre los procesos que se llevan a cabo durante la indagación, a fin, de entender la ciencia como proceso y producto humano que se construye en colectivo” (pag. 285).

El aprendizaje de las ciencias se basa en un enfoque que implica un proceso de reconocimiento del mundo material o natural, y que conlleva a cuestionamientos,

realizar ensayos rigurosos y descubrimientos en búsqueda de diversas comprensiones. En virtud a ello, para replantear nuevos conceptos es un punto de partida el promover en los estudiantes de secundaria, construir y reconstruir nuevos conocimientos y de fácil acceso en el escenario actual. El desarrollo de esta competencia indaga implica la conjunción de las capacidades: problematiza situaciones, permite al estudiante emitir posibles respuestas y tener una duda justificable y lógica sobre cuál de ellas es la más pertinente, situación que lo lleva a indagar. Crea estrategias para hacer una investigación, el estudiante elabora un plan de indagación, selecciona información, técnicas, métodos e instrumentos adecuados que determinen la correlación entre las variables de investigación y permitan comprobar o desechar las hipótesis. Genera y registra datos e información, el estudiante obtiene, ordena y registra datos cualitativos y cuantitativos confiables que respondan a las variables, utilizando diversos recursos. Analiza datos e información, el alumno organiza los datos recogidos en la indagación para ser contrastados con la hipótesis de estudio e información científica de otras fuentes, luego elaborar conclusiones. Finalmente, está la capacidad valora y comunica el procedimiento seguido y resultados de su indagación, en este caso el alumno argumenta sus conclusiones lógicas, sustentadas en evidencias recolectadas y en la interpretación de datos, para así de esta forma construir nuevo conocimiento.

La evaluación de la competencia indaga, se define a través de niveles de logro de aprendizaje, según MINEDU (2019), “son descripciones de los conocimientos y habilidades que se espera demuestren los estudiantes en un determinado período y teniendo como referencia los estándares de aprendizaje”, los estudiantes se ubican en alguno de los siguientes niveles de logro de los aprendizajes: en satisfactorio, el estudiante al finalizar el ciclo alcanza los aprendizajes previstos y está apto para enfrentar los desafíos de aprendizaje del siguiente ciclo; en proceso, al finalizar el ciclo el estudiante solo logró los aprendizajes esperados en forma parcial, sin embargo se observa haber afianzado aprendizajes del ciclo anterior; y en inicio, el estudiante no alcanzó los aprendizajes previstos al finalizar el ciclo tampoco se observa que haya logrado los aprendizajes del ciclo anterior, solo logra realizar tareas básicas referente a lo que se espera en el ciclo. Entonces, si el estudiante ha desarrollado la competencia indaga, es capaz de combinar y movilizar diversas capacidades desde, la problematización de situaciones para indagar, diseñar estrategias de indagación, registrar datos informativos confiables según las variables, utilizar instrumentos y técnicas para aprobar o refutar las posibles hipótesis, para luego evaluar y comunicar el proceso y resultados de la investigación. Por otro lado, es importante enfatizar que las habilidades de la indagación científica se desarrollan con una planificación contextualizada, a través de sesiones que involucren a los estudiantes en la formulación de planes de indagación, asimismo, es necesario orientar la evaluación de la coherencia de los procedimientos y métodos utilizados en la indagación, el uso de los procedimientos propios de la ciencia como problematizar, hipotetizar, experimentar y analizar resultados, para que los estudiantes comprendan como se construyen las ideas científicas y que los errores son necesarios en este proceso.

Finalmente, en los escenarios actuales se debe formar ciudadanos para enfrentar, aportar y valorar soluciones a los problemas nacionales, regionales y locales, tales como: la contaminación del ambiente, el cambio climático, el daño de los ecosistemas, la sobreexplotación de los recursos naturales, las epidemias y enfermedades; situaciones que exigen cambios, como consolidar en los estudiantes la competencia de asumir una postura crítica frente a problemas de sociedad e implicancias ambientales, culturales, sociales y éticas, para que en el futuro sean líderes en la toma de decisiones. Por ello, se debe afirmar la intención de formar personas con la anhelada alfabetización científica y la consolidación de valores y habilidades en el marco de la ciencia y tecnología.

Desarrollo del pensamiento crítico en la Educación Básica Regular

Las investigaciones halladas pretenden conceptualizar, aplicar, describir y desarrollar el pensamiento crítico en la escuela, abordándolo desde diferentes ramas del saber y en diversos contextos. Así tenemos a Saiz, C. (2017), quién menciona que “el pensamiento crítico es un proceso de búsqueda de conocimiento, a través de las habilidades de razonamiento, solución de problemas y toma de decisiones que nos permiten lograr con la mayor eficacia los resultados deseados”. Para Facione, P. (2013), (citado por Curiche, 2015) “el pensamiento crítico reflexivo es un juicio autorregulado y está ligado directamente con la interpretación, el análisis, la evaluación, explicación y autorregulación. Este desarrollo requiere, necesariamente, de tomar en cuenta todas las consideraciones conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales, donde el juicio toma un papel importante” (p.143). Entonces entendemos que, el pensamiento crítico permite comprender las relaciones de causalidad, valorar supuestos, sustentar un punto de vista, elaborar, argumentaciones, emitir conclusiones, calcular grados de incertidumbre, considerar diferentes estrategias para enfrentar problemas, permitiendo el logro de metas. Desde este enfoque, toma importancia las habilidades de apropiación y análisis para desembocar a un verdadero aprendizaje. En razón a ello, si las personas se enfrentan a una información en forma crítica, adquieren el conocimiento, la introspección, la comprensión y las habilidades, logrando el análisis y la reflexión de situaciones, una autonomía de opinión, la discusión de la información, la generación de juicios fundamentados,”. (Torres y Solbes, 2014).

Las definiciones coinciden que el desarrollar el pensamiento crítico implica una serie de habilidades de orden superior considerando como base la razón y la lógica, que permite cuestionar cualquier idea o información para llegar a soluciones, tomar decisiones y actuar de manera justa. El pensamiento crítico es una habilidad fundamental considerada en CNEB, que se logra en los estudiantes mediante la aplicación de métodos y estrategias como: propiciar y desarrollar en los estudiantes la capacidad de plantear preguntas como las socráticas, ofrecerles metodología de investigación que permitan emitir conclusiones y la apliquen a nuevos campos del saber, desarrollen la capacidad de utilizar fuentes diversas, establezcan discusiones en clase, generen debates, asimismo, invitar a los estudiantes a la reflexión en función a sus vivencias, también es importante considerar el aspecto afectivo, axiológico y

actitudinal; a su vez orientar para que realicen propuestas y alternativas de solución, elaboren conclusiones. Todo ello favorecerá consolidar el pensamiento crítico en el estudiante, con una perspectiva positiva de sí mismo, porque tendrán la capacidad de utilizar la información, salvar situaciones personales y académicas. Por otro lado, serán personas productivas y responsables para afrontar las demandas de los diversos contextos, harán cuestionamientos, pero también contribuirán con aportes para el desarrollo de su comunidad y país.

En la investigación, se ha considerado cinco habilidades del pensamiento crítico: “la inferencia, que mide la habilidad de discriminar para encontrar la verdad, anticipar un resultado sobre la base de ciertas observaciones, discernir lo real de lo irreal, lo importante de lo secundario, lo relevante de lo irrelevante; el reconocimiento de supuestos, a través de la cual se mide la capacidad de establecer afirmaciones o negaciones de un proceso; la deducción, variable que determina la habilidad para razonar deductivamente; la interpretación, mide la habilidad para determinar si las generalizaciones son válidas; y la evaluación de argumentos, que discrimina entre argumentos fuertes y débiles” (Watson & Glaser, 1980). Desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes de la EBR, implica promover la construcción del propio conocimiento, a partir de la comprensión de los aprendizajes en forma contextualizada y significativa, y no un proceso elemental de la información. Asimismo, implica una metacognición, el estudiante regula sus estrategias de aprendizaje, las formula y evalúa su ejecución en el desarrollo de las actividades pedagógicas que tiene como responsabilidad.

Metodología

La investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en el desarrollo del pensamiento crítico en las estudiantes de 3° grado de secundaria de la IEE Francisco Antonio de Zela de Tacna en el año 2020 de la Región Tacna, institución que atiende a una población de aproximadamente 2 250 estudiantes de sexo femenino.

Se empleó una metodología mixta, con diseño de investigación explicativo secuencial, porque se parte de “una primera etapa en la cual se recaban y analizan datos cuantitativos, seguida de otra donde se recogen y evalúan datos cualitativos” según Hernández, Fernández y Baptista, 2015, (P.566).

En este sentido, se aplicó a una muestra de 75 de estudiantes de una población de 155, una prueba que relaciona a las dos variables de investigación, por un lado, la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos, y por otro, el desarrollo del pensamiento crítico. Para su elaboración, se ha tomado como referencia el formato de la prueba del pensamiento crítico –PENCRISAL (Rodríguez, Saiz y Rivas, 2012), manteniendo parte del formato original de HCTAES (Halpern, 2006), en referencia a las situaciones - problema y a las respuestas abiertas. Para el planteamiento de los ítems de la prueba en la presente investigación se utilizó situaciones de la vida cotidiana con el propósito de involucrar más al estudiante que realiza la prueba, ya que pueden ver parte de sus problemas y preocupaciones

reflejadas en dichas situaciones, lo cual hace correspondencia al actual enfoque de competencias según en CNEB, ya que propone contextualizar los aprendizajes de los estudiantes. La prueba consta de dos partes: una cerrada y otra abierta. Estas características hacen de la prueba elaborada para recoger información, una herramienta precisa de medida sobre el conocimiento de la competencia indagada mediante métodos científicos para construir conocimientos y por otro, saber qué operación, estrategia o mecanismo está utilizando para resolver la situación planteada, en referencia a los procedimientos del pensamiento crítico que habrían seguido las estudiantes para sustentar sus respuestas. La prueba consta de 07 ítems, en los que se plantea problemas cotidianos y de contexto que el estudiante tendrá que resolver, en una primera parte, seleccionando la respuesta correcta entre las alternativas propuestas, y en una segunda parte se le exige al estudiante a generar respuestas que permitan recoger información esencial sobre los procesos fundamentales de pensamiento que implican soluciones, decisiones o reflexiones. Para complementar la información recogida de la aplicación de la prueba de pensamiento crítico y la competencia indagada mediante métodos científicos para construir conocimientos, se realizó una entrevista de tipo estructurada a los docentes del área de ciencia y tecnología, para conocer sus apreciaciones en relación a las variables de la investigación. Para la valoración en niveles de logro de la competencia indagada: inicio, proceso y satisfactorio, se tuvo en cuenta la categorización de ítems de baja, media y alta demanda cognitiva (grado de complejidad de los procesos cognitivos que implican la resolución de las actividades pedagógicas que se presentan al estudiante), para la valoración del pensamiento crítico en niveles de logro se ha tomado en cuenta las habilidades: “inferencia, permite discriminar para encontrar la verdad; reconocimiento de supuestos, durante un proceso; deducción, implica razonar deductivamente; interpretación, implica validar generalizaciones y evaluación de argumentos, que discrimina entre argumentos”. (Watson & Glaser, 1980).

Para el procesamiento de datos, se utilizó el análisis descriptivo e inferencial, se utilizó el programa excel que permitió construir tablas de porcentaje y gráficas; y la categorización para el análisis de información recogida a través de entrevistas estructuradas a los docentes.

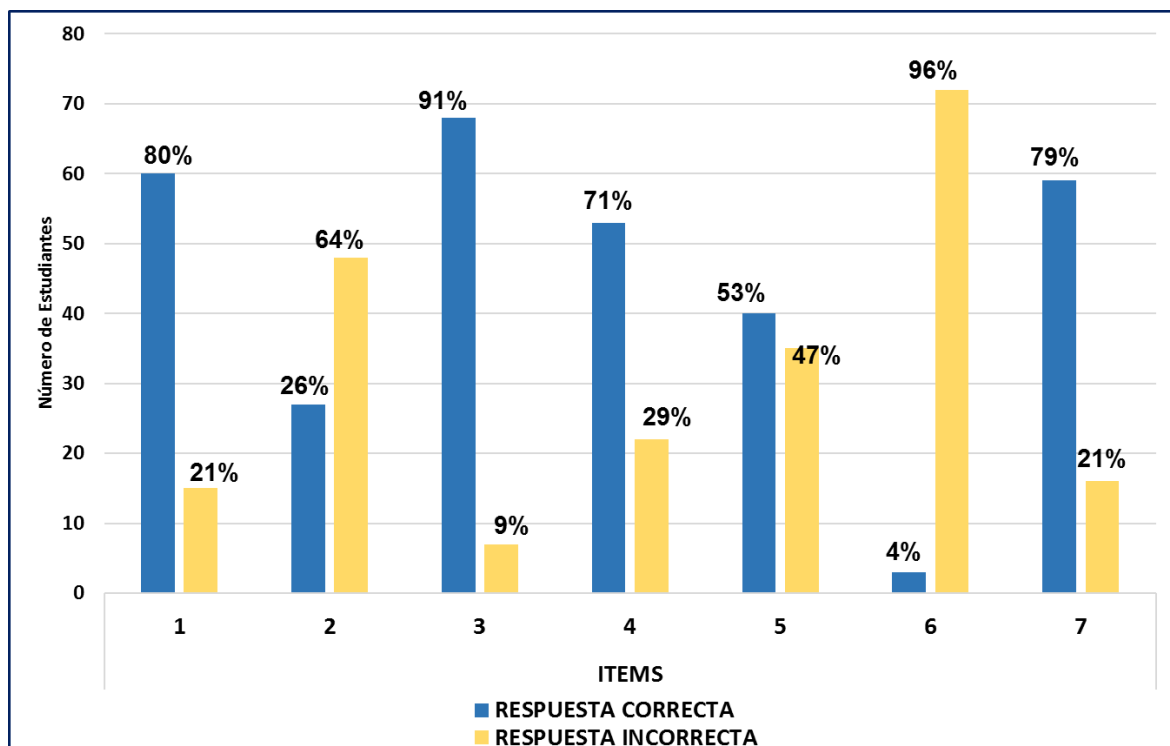
Resultados

Se concibe a una competencia como un aprendizaje complejo, ya que conlleva a la transferencia y conjugación adecuada de saberes diversos, para enfrentar a una situación problema y resolverla. En este sentido, los estudiantes de tercero de secundaria de la EBR construyen sus aprendizajes a partir de la competencia indagada mediante métodos científicos en el área de ciencia y tecnología, porque es un proceso que facilita al estudiante construir conocimientos a través del tratado de la estructura y funcionamiento del mundo artificial y natural que lo rodea, utilizando metodologías propias de la ciencia. La competencia indagada se desarrolla a lo largo de la EBR, tanto en nivel inicial, primaria y secundaria, con la finalidad de lograr la alfabetización científica y tecnológica en los estudiantes, y por consiguiente la capacidad de asumir

una postura crítica frente a la realidad donde se desenvuelve. El desarrollo de la competencia parte de la planificación curricular que elabora el docente, como respuesta a las necesidades e intereses de aprendizaje y el contexto sociocultural de los estudiantes, seguido del planteamiento de experiencias de aprendizaje con actividades pedagógicas que implica retos y desafíos de alta demanda cognitiva, que los estudiantes deben resolver con el acompañamiento y retroalimentación que el docente brinda. Por otro lado, no se pierde de vista el desarrollo de las capacidades de la competencia: problematiza situaciones, el estudiante se formula preguntas y posibles respuestas; diseña estrategias para hacer indagación, elabora un plan, prevé herramientas, recursos, tiempo; genera y registra datos e información, organiza datos y los representa en tablas y gráficas; analiza datos e información, contrasta resultados con su hipótesis y elabora conclusiones; finalmente, valora y publica sus resultados.

Se encontró los siguientes hallazgos, respecto a la investigación sobre el desarrollo de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y pensamiento crítico en las estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE “Francisco Antonio de Zela”, datos que fueron recogidos de la prueba aplicada a 75 estudiantes.

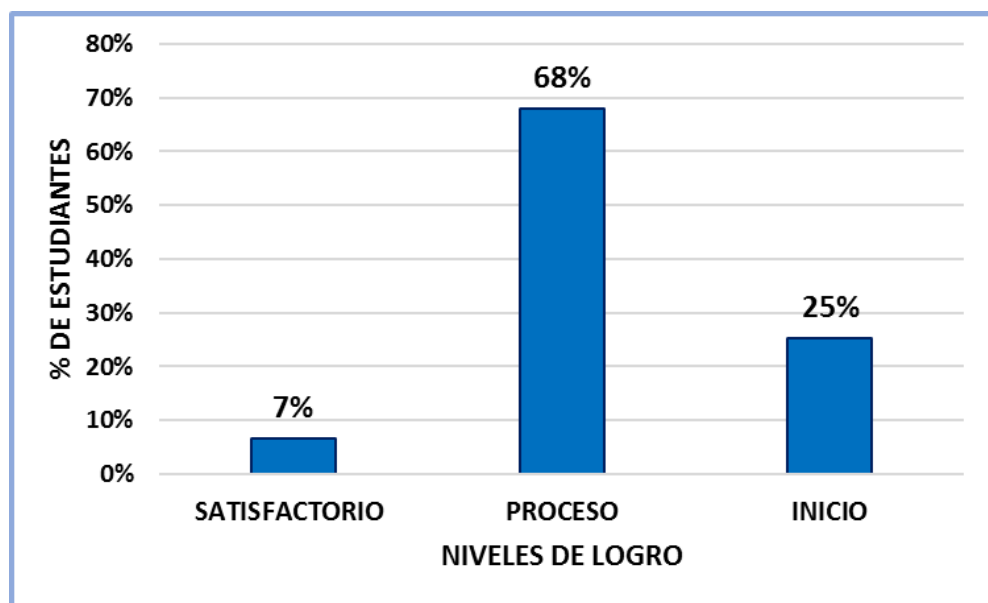
Figura 1. Resultados de la prueba de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Prueba 2020.



En la figura muestra que las estudiantes respondieron correctamente a los ítems planteados, con porcentajes significativos que superaron el 50% en los ítems 1, 3, 4, 5 y 7, ya que éstos se han planteado como de mediana demanda cognitiva, a su vez se observa que en los ítems 2 y 6, los resultados son en menor porcentaje, en este caso

las estudiantes se enfrentaron a situaciones de alta demanda cognitiva. De los resultados se concluye que, las respuestas correctas e incorrectas de las estudiantes están en relación al grado de demanda cognitiva de los ítems, es decir a la complejidad de la actividad planteada y la movilización de los diversos procesos cognitivos utilizados en la resolución del problema.

Figura 2: Niveles de Logro de la competencia indagada mediante métodos científicos para construir conocimientos. Prueba 2020.

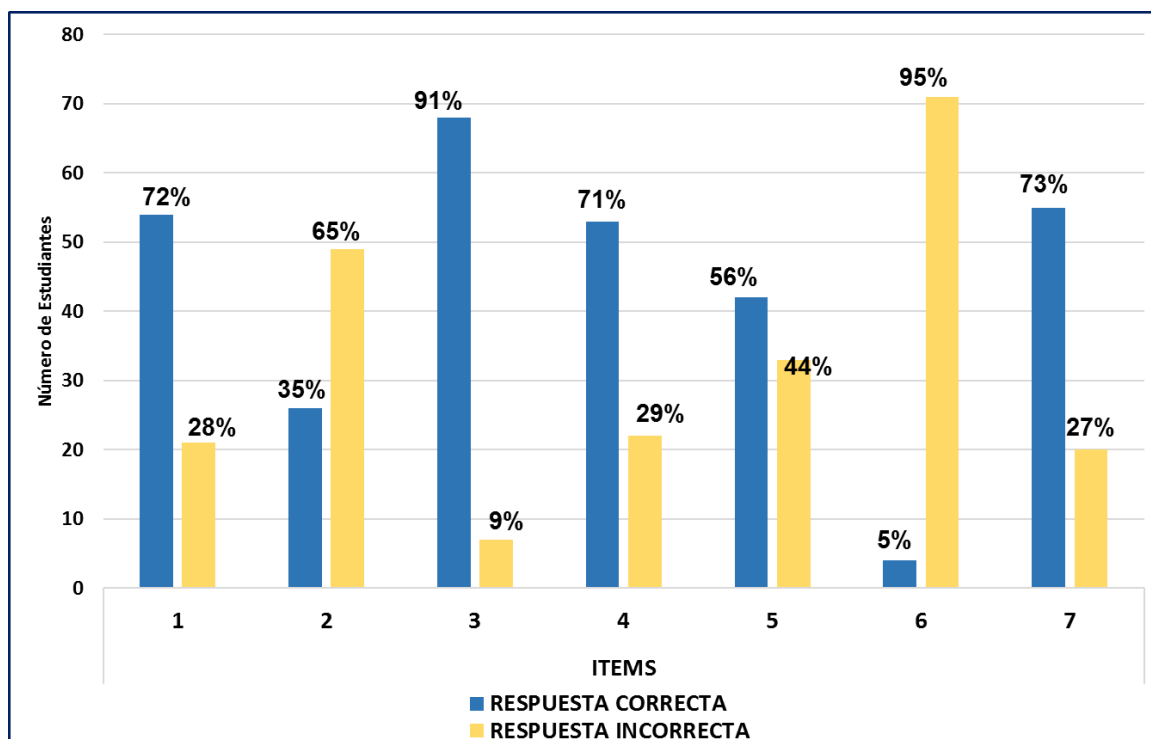


Los resultados evidencian que 68% de las estudiantes que representa a 51 obtuvieron el nivel de logro en proceso en la competencia indagada mediante métodos científicos para construir conocimientos, seguido del 25% de estudiantes (19) que se ubican en el nivel de inicio, finalmente tenemos que el 7% es decir 5 estudiantes de una muestra de 75, obtuvieron el nivel satisfactorio. Se afirma que, la mayoría de estudiantes se encuentran en proceso en la competencia indagada mediante métodos científicos, ya que las estudiantes alcanzaron en forma parcial los aprendizajes esperados para el ciclo VII. Es decir, el nivel de desarrollo de la competencia de las estudiantes con respecto al estándar de aprendizaje del ciclo, es de proceso. Las estudiantes ubicadas en este nivel, además de alcanzar los aprendizajes del nivel de inicio, en cuanto a la competencia indagada si bien es cierto elaboran conclusiones a partir de la interpretación de datos presentados de forma organizada, pero se

apoyan en conocimientos científicos básicos; a diferencia de las estudiantes se ubican en el nivel satisfactorio, quienes elaboran conclusiones a partir de conocimientos científicos y saberes locales moderadamente complejos. Esta, conclusión es apoyada por el testimonio de un docente de la institución quien manifiesta, “Muchas estudiantes al plantear las hipótesis y establecer relaciones de causalidad identifican dos variables, la interviniente no la determinan, tiene dificultad en elaborar un plan de recojo de datos donde indicará con detalle los procedimientos, esto hace que sus conclusiones no tengan sustento, algunas estudiantes tienen dificultad en registrar y organizar en tablas y gráficas considerando la posición de las variables”.

Facione (2007), considera “las habilidades mentales del pensamiento crítico, tales como la interpretación, el análisis, la evaluación, la inferencia, la explicación y autorregulación”, los cuáles coinciden con las 5 habilidades del pensamiento crítico propuestas por Watson & Glaser, 1980. Para la interpretación de resultados sobre la variable del pensamiento crítico, se ha tomado en cuenta la movilización y combinación de las habilidades en mención, las cuales determinan la complejidad en la resolución de los ítems planteados para evaluar el pensamiento crítico de las estudiantes.

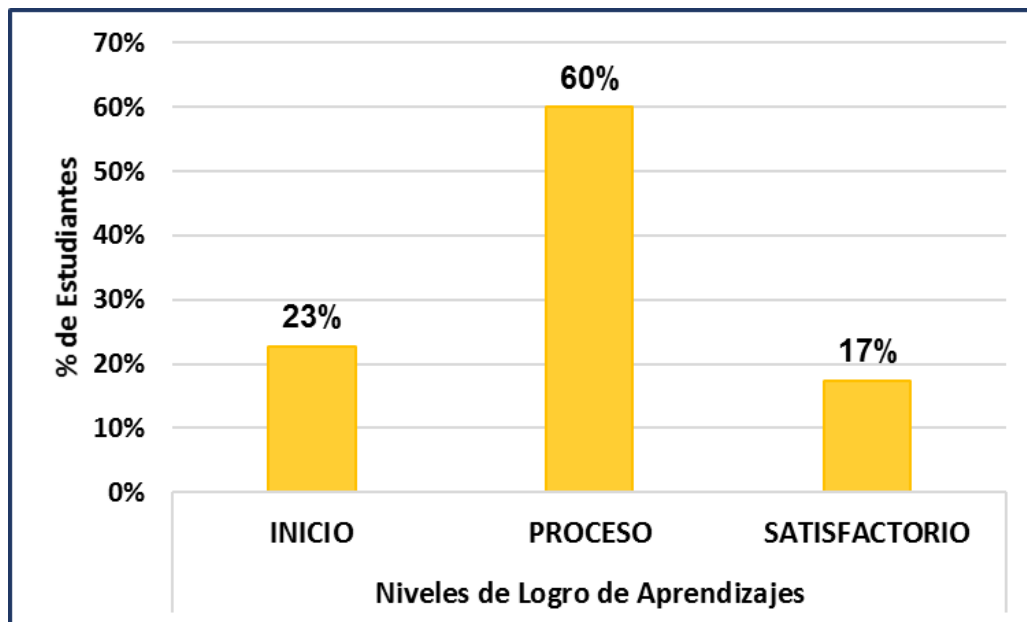
Figura 3. Resultados de la prueba del pensamiento crítico. Prueba 2020.



Los resultados muestran que las estudiantes respondieron correctamente a los ítems planteados, con porcentajes significativos que superaron el 50% en los ítems 1, 3, 4, 5 y 7, ya que en este caso las estudiantes movilizaron las habilidades del pensamiento crítico, la inferencia, el reconocimiento de supuestos y la deducción que determinan la habilidad para razonar, ya que al ser ítems de mediana demanda cognitiva no

involucraron la habilidades de la interpretación y evaluación de argumentos, que si han sido considerados en los ítems 2 y 6, por lo que son de alta demanda cognitiva, por la tanto, el porcentaje de estudiantes es bajo. De los resultados se concluye que, las respuestas de las estudiantes están en relación a la combinación y complejidad de las habilidades del pensamiento crítico, que necesitaron movilizar para sustentar sus respuestas.

Figura (4. Niveles de logro de aprendizaje en el desarrollo del pensamiento crítico. Prueba 2020.



Los resultados evidencian que 60% de las estudiantes que representa a 45 obtuvieron el nivel de logro en proceso en las habilidades del pensamiento crítico, seguido del 23% de estudiantes (17) que se ubican en el nivel de inicio, finalmente tenemos que el 17% es decir 13 estudiantes de una muestra de 75, obtuvieron el nivel satisfactorio. Los hallazgos de la evaluación de las habilidades de pensamiento crítico informan que mayoritariamente las estudiantes se encuentran en niveles de logro de aprendizajes en proceso, ya que las estudiantes no movilizan todas las habilidades del pensamiento crítico sustentadas por Watson y Glaser (1980). De las cinco habilidades del pensamiento crítico, la mayoría de estudiantes respondieron satisfactoriamente en situaciones de inferencia, seguida de la habilidad de reconocimiento de supuestos y finalmente deducción, esto supone definir causas y efectos, comprender datos, emitir conclusiones, realizar generalizaciones y predicciones, (Marciales, 2003), ya que se presentó ítems donde el estudiante debía observar un texto en imagen e inferir sobre ella, por ejemplo: Sobre la densidad de los cuerpos, se presentan imágenes que representan la posición respectiva de tres objetos dentro de unos recipientes que contiene agua, de la interpretación presentada el estudiante escoge una alternativa: (a) la densidad del primer cuerpo es mayor que la densidad del segundo, (b), la densidad del tercer cuerpo es menor que la del primero, (c) la densidad de los tres

cuerpos son exactamente iguales y, (d), la densidad del segundo es menor que la del tercero, las estudiantes responde acertadamente y a la pregunta: ¿Qué fundamento utilizaste y como lo aplicaste para elegir tu respuesta?, mencionan “porque la densidad del tercer cuerpo es mayor por eso se hunde por lo tanto la densidad del segundo cuerpo es menor” “leí bien el texto de arriba y recalca - cuanto mayor sea la densidad de un cuerpo, más pesado nos parecerá - y compare eso con las imágenes y la única respuesta que va conforme al texto es la respuesta d”. Asimismo, en relación a la identificación de causa – efecto, se planteó la siguiente situación: Se envuelven tres paltas del mismo tamaño, masa y tipo, una con papel periódico, otra con papel kraft y la tercera con una bolsa de plástico, usando la misma técnica para envolver cada palta y lo colocan dentro de un mismo estante. Observan las paltas cada día en una indagación y determinan qué palta madura más rápido. A la pregunta: ¿Cuál es la variable independiente en la propuesta de los estudiantes?, se presentan las alternativas, (a) el tipo de material con el que se envuelven las paltas, (b), la técnica con la que se envuelven las paltas y, (c) el lugar donde se colocan las paltas, las estudiantes responden acertadamente y a la pregunta ¿Por qué crees que es la variable independiente?, las estudiante responden: “Porque el material con el que se envuelve la palta puede variar según la necesidad de los estudiantes” “Porque el tipo de material con que se envuelven las paltas vendría a ser la causa por la que se generó el problema”. Con niveles más bajos de respuesta se encuentra las habilidades de interpretación y evaluación de argumentos, es así que el porcentaje de estudiantes en el nivel satisfactorio es menor, con respecto a los niveles de proceso, ejemplo el ítem 5, uno de los integrantes del equipo propone lo siguiente: "He escuchado que los frutos pueden madurar más rápido cuando están cerca de plátanos maduros. Entonces, me gustaría probar poniendo un plátano maduro junto a tres paltas sin ninguna envoltura para ver si las paltas maduran en menos tiempo", a la pregunta: ¿Qué tipo de variable es la presencia del plátano maduro en la propuesta del estudiante? se ofrece las siguientes alternativas: (a), variable interviniente, (b), variable dependiente y, (c), variable independiente, una minoría de estudiantes responden acertadamente y a la pregunta, ¿Qué te llevó a pensar en esta respuesta?, mencionan: .esta conclusión es apoyada por el testimonio de un docente de la institución quien manifiesta: “Que al igual que la envoltura, este método es igual, para poder ver si realmente es verdad, al igual como la envoltura” “Porque estamos utilizando otro fruto para saber si madura”, consideramos a su vez, las estudiantes que respondieron erróneamente: “Me llevo a pensar que el plátano es una variable interviniente ya que está en nuestras manos elegir si queremos que intervenga en la maduración de la palta o simplemente dejar que la palta madure de otras formas como envolverlas con periódicos y otros materiales” “Es la variable dependiente porque la maduración de la palta va a depender sí madura o no al juntarlo con el plátano y así podremos saber si es verdadero la hipótesis o es falsa”. En sí, el porcentaje de estudiantes en el nivel satisfactorio es menor, con respecto a los niveles de proceso, esta conclusión es apoyada por el testimonio de un docente de la institución quien manifiesta:

“Una estudiante ha desarrollado el pensamiento crítico cuando tiene la capacidad de identificar, analizar, evaluar, clasificar e interpretar lo que está a nuestro alrededor, cuando identifica y soluciona problemas fácilmente, filtra información, analiza y elige aquella que le sea más útil, para hacer eso necesita del pensamiento crítico, enjuician la credibilidad de fuentes de información...” (Lorena Calderón, docente entrevistada).

“Cuando una estudiante demuestra tener habilidades creativas, ser capaz de buscar soluciones a diversas situaciones, ser autocrítica y buscar su autonomía” (Lourdes Laqui, docente entrevistada).

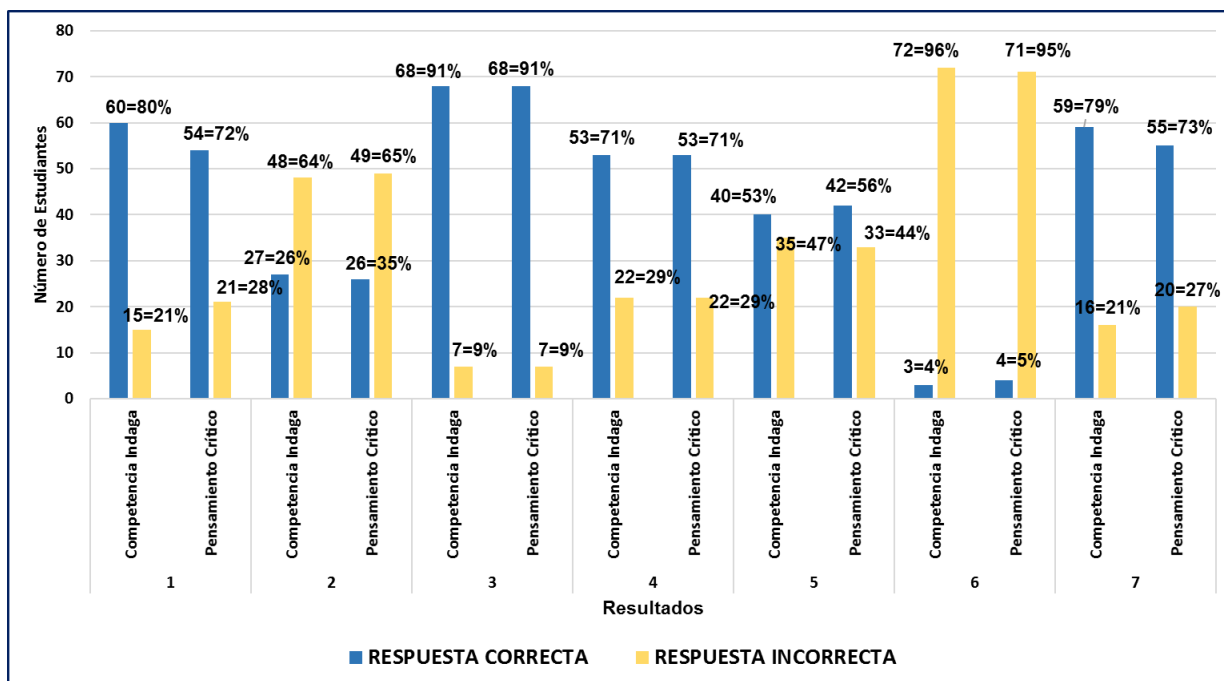
Queda claro que las estudiantes para resolver situaciones problema, deben poner en juego los procesos mentales, que involucran las habilidades del pensamiento crítico, esta idea se refuerza con la opinión de una estudiante:

“Ciertas situaciones fueron algo dudosas, pero pude resolverlas. Tuve dificultades como el dar una explicación porque mis ideas se combinaban y no podía obtener una sola”. (V. L. docente entrevistada).

Entendemos, que desarrollar el pensamiento en las estudiantes es una tarea compleja, tanto para el docente y estudiante.

Los estudiantes de tercero de la EBR, con la competencia indaga mediante métodos científicos movilizan capacidades que les posibilitará procesar nuevos conocimientos frente a situaciones desconocidas, apoyados en sus experiencias previas. La indagación permite a los estudiantes comprender el mundo, esa comprensión será confrontada con evidencias al comparar sus resultados con los de sus compañeros, para construir el nuevo conocimiento. Por otro lado, MINEDU (2007), menciona que un estudiante crítico, no acepta ingenuamente nuevos saberes, muy por el contrario, pone en práctica un esfuerzo intelectual y crítico, de manera permanente a través de un proceso de interacción social. Está claro que hay una relación estrecha entre la competencia de indagación y el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico, las capacidades de la competencia indaga coinciden o se complementan con las habilidades del pensamiento crítico, ello se observa cuando los estudiantes son infieren, entienden afirmaciones, identifican causas - efectos, generalizan, hacen predicciones, formulan hipótesis y argumentan puntos de vista, se ejercitan en el planteamiento de problemas, para luego resolverlos. El pensamiento crítico en los estudiantes no es aprenderse de memoria conceptos, teorías y principios o la aplicación de fórmulas para resolver un problema.

Figura 5. Resultados de la prueba de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y el pensamiento crítico.



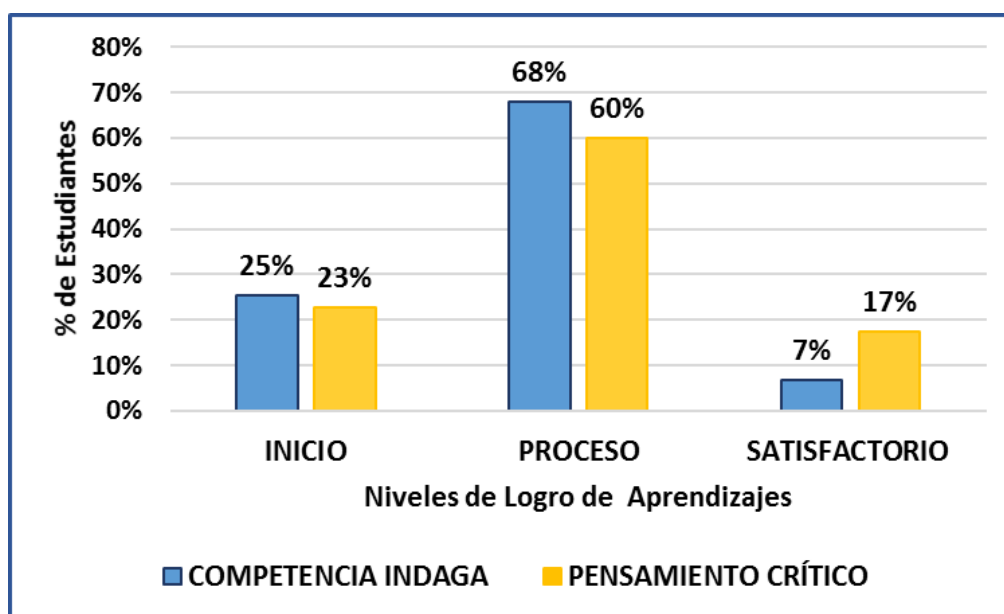
Los resultados de los siete ítems de la prueba sobre las variables de investigación, muestran que existe una relación estrecha entre el porcentaje de respuestas correctas de la competencia indaga mediante métodos científicos y el porcentaje de respuestas correctas para las habilidades del pensamiento crítico. Asimismo, se observa que el porcentaje de las respuestas incorrectas de la variable indaga es concordante al porcentaje de las respuestas incorrectas de la variable del pensamiento crítico. Un resultado claro está en los ítems 3 y 4, los porcentajes 91% y 71% de la competencia indaga tiene similitud a los porcentajes del pensamiento crítico, lo mismo se observa en los demás ítems donde el resultado en su diferencia es mínimo entre ambas variables.

Por otro lado, las respuestas correctas o incorrectas de los estudiantes están en relación al grado de demanda cognitiva de los ítems planteados para la competencia indaga, es decir a la complejidad de la situación planteada, asimismo, las respuestas correctas o incorrectas de los estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico están en relación a la complejidad de las habilidades de pensamiento crítico que movilizan para sustentar sus respuestas.

Finalmente se concluye que, existe una relación entre la competencia indaga mediante métodos científicos y el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico. Asimismo, se evidencia que la institución está aplicando progresivamente estrategias de indagación científica lo cual redundará en el desarrollo del pensamiento crítico de las estudiantes; por ello consideramos que existe la necesidad de mantener y/o diseñar nuevas estrategias que posibiliten reforzar las habilidades en los estudiantes. Sin embargo, los resultados evidencian que, la mayoría de estudiantes

respondieron correctamente, sin embargo, existe un grupo de estudiantes que respondieron incorrectamente, lo que demuestra una debilidad en el proceso de aprendizaje, en lo relacionado a la internalización y reflexión sobre el conocimiento por algunas estudiantes de la institución.

Figura 6. Niveles de logro de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y el pensamiento crítico. Prueba 2020.



Los resultados de la investigación demuestran que el nivel de pensamiento crítico es satisfactorio en 13 estudiantes, que representan al 17% del total de la muestra frente al 7% (5) de estudiantes para la competencia indaga; 45 estudiantes se ubican en proceso para el pensamiento crítico, que representan 60%; frente al 68% (51) para la competencia indaga; finalmente el 23% (17) estudiantes se ubican en inicio para el pensamiento crítico, frente al 25% (19) estudiantes en la competencia indaga. Se afirma que, en su mayoría los estudiantes se encuentran en proceso en la competencia indaga mediante métodos científicos, ya que las estudiantes alcanzaron en forma parcial los aprendizajes previstos para el ciclo VII. Las estudiantes ubicadas en proceso, además de alcanzar los aprendizajes del nivel de inicio, en cuanto a la competencia indaga elaboran conclusiones a partir de la interpretación de datos presentados de forma organizada, sin embargo, se apoyan en conocimientos científicos básicos, con respecto al estándar de aprendizaje del ciclo. Por otro lado, los resultados de la prueba de evaluación de habilidades de pensamiento crítico reportan que la mayoría de las estudiantes se encuentran en niveles de logro de aprendizajes en proceso, ya que las estudiantes no movilizan todas las habilidades del pensamiento crítico propuestas por Watson & Glaser (1980). Se puede establecer que el desarrollo

de las capacidades de la competencia indaga conduce a un proceso de pensamiento crítico o viceversa, porque una persona que piensa críticamente, se espera resultados satisfactorios en el campo de la investigación; por lo que existe una correlación bidireccional entre el pensamiento crítico y la capacidad de comprender el proceso de la investigación, ya que si las estudiantes progresan en sus habilidades del pensamiento crítico, su capacidad para comprender el procedimiento de la investigación científica aumenta y a su vez, a medida que las estudiantes progresan en sus habilidades de investigación, las del pensamiento crítico mejoran aún más, y así sucesivamente, hasta que se optimizan las habilidades de investigación y pensamiento crítico. Por ello, Rojas (2014) propone una enseñanza cimentada en solución de problemas, trabajo colaborativo, interacción con la comunidad científica, con esfuerzos en el desarrollo de habilidades de investigación, donde los estudiantes movilicen una serie de procedimientos propios de la ciencia, formulan preguntas o problemas, plantean hipótesis, organizan y analizan información y estructuran nuevos conceptos, de manera que aprenden a usar procedimientos tecnológicos y científicos que permiten desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo.

Consideramos que, el espacio propicio para el desarrollo de estas habilidades es el aula, en el estadio de las operaciones formales que facilita el pensamiento crítico, (Piaget, 1952). Esta conclusión es apoyada por el testimonio de un docente de la institución quien manifiesta que:

“la competencia indaga, promueve la capacidad de pensar del estudiante ante la explicación de un fenómeno natural o solución a un problema, lo lleva a problematizar, formular hipótesis experimental, analizar, inferir conclusiones, es decir desarrollar el pensamiento complejo aplicando y fortaleciendo conocimiento” (Rella Vargas, docente entrevistada).

Otra docente manifiesta que la competencia contribuye a desarrollar el pensamiento crítico:

“cuando a partir del análisis de sus resultados, no sólo emite conclusiones, sino argumenta, reconoce limitaciones de su trabajo y propone mejoras a partir de su experiencia. Obviamente partiendo de ser capaz de identificar una situación problema del que parte, gracias a esa capacidad de observación que se desarrolla en las estudiantes”. (Lourdes Laqui, docente entrevistada).

Sin embargo, los docentes reconocen ciertas dificultades para lograr esta intención, en una opinión vertida por un docente:

“en este grado, no se logra completamente la competencia, ya que tenemos que guiarlas todavía para lograr las últimas capacidades” (Lourdes Laqui, docente entrevistada).

“muchas estudiantes tienen dificultad en recoger, interpretar y contrastar los datos con la hipótesis, por ende, no emite buenas conclusiones de su indagación”. (Rella Vargas, docente entrevistada).

En conclusión, existe una significativa influencia de la competencia indagadora mediante métodos científicos para construir conocimientos sobre el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico de las estudiantes. Por ello consideramos que, la afianzamiento del pensamiento crítico en las instituciones educativas, genera espacios de discusión continua de opiniones, ideas y criterios que deben realizarse desde la educación inicial, considerando como mediador al docente, y a las familias en el acompañamiento de sus hijos, posibilitando que se genere procesos dinámicos, reflexivos, pensamientos dirigidos hacia juicios críticos y éticos, con actitud positiva que propicie cambios, argumentos sustentados frente a los sucesos del contexto actual y su transferencia en su práctica diaria, como bien lo expresa una docente de la institución:

“Me resultó importante establecer esta relación del desarrollo del pensamiento crítico con la competencia indagadora, lo que nos permite confirmar la trascendencia del área que nosotros trabajamos ya que les permite a nuestras estudiantes desarrollar habilidades que le permiten pensar por sí mismas”. (Lourdes Laqui, docente entrevistada).

La idea es reforzada con la opinión de una estudiante que participó de la investigación que menciona:

“La competencia indagadora nos ayuda y aporta a dar explicaciones de nuestro entorno, y entender del porqué de las cosas, explicar con base a conocimientos científicos y, ayuda a replantear nuestras actividades, como ser humano evaluar nuestras acciones y cuánto podría afectar ahora o afectar en el futuro. Te permiten realizar trabajos más eficientes y de calidad”. (A. CH. estudiante entrevistada).

“Porque nos ayuda a resolver problemas de la vida cotidiana, además aporta a tener mayor conocimiento y también a poder protegernos de alguna enfermedad”. (L. A. estudiante entrevistada).

“Creo que son importantes porque nos ayudan a comprender mejor el lugar en el que estamos y cómo podemos mejorarlo a través de la ciencia, a aprender de los errores para no cometerlos en situaciones futuras”. (M. C. estudiante entrevistada).

Finalmente, tenemos el testimonio de otra docente:

“El desarrollo de la competencia indagadora requiere tiempo, y el plan de estudios no ayuda mucho. Es importante considerar más horas a C y T, para el logro de la competencia”. (Rella Vargas, docente entrevistada).

El Pisa (Programa Internacional de Evaluación de los alumnos), acerca de las competencias científicas, afirma que permite al estudiante discernir, analizar, concluir y argumentar en situaciones de la vida diaria. Cabe mencionar que, los resultados que obtienen los estudiantes en esta evaluación no son satisfactorios respecto a las ciencias, posiblemente las didácticas de la enseñanza aplicada muchas veces se dirigen hacia los aprendizajes mecánicos, memorísticos, sin sentido y

utilidad, aislados de los contextos reales de los estudiantes. Desde esta perspectiva, se pretende que la enseñanza del área de ciencia y tecnología propiamente a través del desarrollo de la competencia “indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos”, se base en una metodología del desarrollo del pensamiento crítico, para que el estudiante fortalezca las habilidades de juicio y el razonamiento.

CONCLUSIONES

La mayoría de estudiantes de tercer grado de secundaria de la IE Francisco Antonio de Zela de Tacna, se ubican en niveles de proceso frente a la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y el desarrollo del pensamiento crítico.

Los resultados en niveles de logro de aprendizajes (inicio, proceso y satisfactorio) evidenciaron que, si hubo un desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y que este estuvo influenciado por la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos, lo cual es refrendado a su vez, por la información recogida de las entrevistas a estudiantes y docentes.

Las estudiantes al enfrentarse a una situación problema, combinan las capacidades de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos, en relación directa a las habilidades del pensamiento crítico.

Se identificó estudiantes con un bajo nivel de desarrollo del pensamiento crítico y en la competencia indaga, esto supone que aún existen docentes que aplican metodologías de la enseñanza de las ciencias que estarían centradas en la reproducción de conceptos y cálculos matemáticos sin sentido y utilidad, es decir, en aprendizajes mecánicos.

La relación entre el pensamiento crítico y la capacidad de entender el proceso de la investigación puede ser bidireccional, ya que si las estudiantes progresan en sus habilidades del pensamiento crítico, su capacidad para comprender el procedimiento de la investigación científica aumenta y a su vez, a medida que las estudiantes progresan en sus habilidades de investigación, las del pensamiento crítico mejoran aún más, y así sucesivamente, hasta que se optimizan las habilidades de investigación y pensamiento crítico.

Los resultados del estudio de carácter mixto explicativo secuencial, nos permiten a su vez proponer un cambio en las metodologías utilizadas por el docente en las instituciones educativas, hacia la aplicación de una metodología enseñanza aprendizaje basada en actividades pedagógicas de indagación científica, lo que fomentaría el desarrollo del Pensamiento Crítico en el estudiante.

.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertos, D. (2015). Diseño, aplicación y evaluación de un programa educativo basado en la competencia científica para el desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de Educación Secundaria, (Tesis de doctoral), Madrid.
- Alquichire, S. y Arrieta, J. (2018). Relación entre las habilidades del pensamiento crítico y rendimiento académico. Universidad del Atlántico. Barranquilla. Colombia. Publicado en línea: julio 23 de 2018 DOI: <https://dx.doi.org/10.18175/VyS9.1.2018.03>.
- Cangalaya, L. (2020). Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Correa, F., España, M. (2017). Pensamiento crítico en la investigación científica. Universidad de Guayaquil.
- Cristobal, C.; Garcia, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. Ministerio de Educación del Perú y Universidad de los Andes. I.E.P. María Auxiliadora. Huancayo. Perú.
- Garcés, D. (2017). Propuesta Metodológica Basada en Indagación Científica, para la Enseñanza de la Unidad Nuestro Sistema Solar, en la Asignatura de Ciencias Naturales, 3° año Básico pág. 05, (Tesis de pregrado), Los Ángeles,
- Flores, M. (2015). Las habilidades de indagación científica y las estrategias de aprendizaje en estudiantes de quinto de secundaria de la IE Mariano Melgar, Distrito Breña. Lima. Universidad Cayetano Heredia.
- Halpern, D.F. (2003). The “How” and “Why” of critical thinking assessment. Ed D. Fasko (Ed.), critical thinking and. Reasoning. Current research, tehory, and practice. (pág. 355-366). New York: Hampton press.
- Indagación Científica para la Educación en Ciencias. Un modelo de desarrollo profesional docente. Facultad de Educación. Universidad Alberto Hurtado. Santiago de Chile. 2017.
- León, R. (2014). Sobre el pensamiento reflexivo, también llamado pensamiento crítico. Universidad San Ignacio de Loyola. Perú.
- Loalza, Y., Osorio, L. (2018). El desarrollo del pensamiento crítico en Ciencias Naturales con estudiantes de Básica secundaria en una Institución Educativa de Pereira- Risaralda. Colombia.
- Mendoza, P. (2015). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. Málaga.
- Ministerio de Educación (2006). Guía para el desarrollo del pensamiento crítico.
- Ministerio de Educación (2016). Programa Curricular de Educación Secundaria. EBR.

- Ministerio de Educación (2019). Concurso para el ascenso de escala en la Carrera Pública Magisterial. Educación Básica Regular. Nivel secundaria: Ciencia y Tecnología.
- Ministerio de Educación (2019). Informe de resultados para docentes. 2do. Grado de secundaria. Ciencia y Tecnología. Evaluación censal de estudiantes. UMC. Perú.
- Ministerio de Educación (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. Perú.
- Ministerio de Educación. 2015, Rutas de Aprendizaje de Ciencia y Tecnología, p.12.
- Ossa, C.; Palma, M. y otros. Análisis de instrumentos de medición del pensamiento crítico. Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad del Bío – Bío. Chile.
- Rivas, S., Saiz, C. y Morales, P. (2014). Prueba de pensamiento crítico. Pencrisal. Universidad de Salamanca. España.
- Rodríguez, M., Saiz, C. y Rivas, S. (sf). Evaluación del pensamiento crítico. Universidad de salamanca, Universidad de Segovia. España.
- Rojas, L. (2018). Indagación científica como estrategia y su efecto en el desarrollo de la competencia indaga en los estudiantes del cuarto año de secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente, (Tesis postgrado maestría), I.E. 3080, Perú Canadá, p.19, Los Olivos.