

**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA  
MONTERRICO**

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



PROGRAMA CIENCIA ACTIVA PARA DESARROLLAR  
LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS EN PRIMERO DE SECUNDARIA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA, ESPECIALIDAD: CIENCIAS NATURALES**

ALVITES QUISPE, Karina Yoselin

HERRERA RAMIREZ, Brisa Sayhua

ASESORA:

VILLEGAS ROMERO, Mónica Silvana

Lima, diciembre del 2023

### Declaratoria de originalidad

Yo, Ana Cecilia Holgado Vargas, Coordinadora del Área de Práctica Preprofesional e Investigación de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico, declaro que la tesis titulada: **PROGRAMA CIENCIA ACTIVA PARA DESARROLLAR LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS EN PRIMERO DE SECUNDARIA**, de las autoras: **ALVITES QUISPE, KARINA YOSELIN, HERRERA RAMIREZ, BRISA SAYHUA**, tiene un índice de similitud de **13%**, verificado en el software Turnitin:



Identificación de reporte de similitud: oid:3117-299922720

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
FINAL_TESIS CN_ ALVITES_HERRERA_FINAL_enviar (1).docx	Karina Alvites
RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
19385 Words	112699 Characters
RECUENTO DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
98 Pages	1.5MB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Dec 19, 2023 3:45 PM GMT-5	Dec 19, 2023 3:46 PM GMT-5

● **13% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

He revisado el informe de similitud y expreso que el porcentaje señalado está constituido por elementos que no constituyen indicios de plagio, cumpliendo así con lo solicitado en la EESPPM.

Lugar y fecha

Santiago de Surco, 19-12-2023



Ana Cecilia Holgado Vargas  
Coordinadora del Área de Práctica Preprofesional e Investigación de la EESPPM

María Isabel Carrión Prudencio  
Jefe de la Unidad Académica de la EESPPM

## Resumen

Formular preguntas es la habilidad considerada como punto de partida para que los estudiantes comprendan el mundo natural y piedra angular de la competencia Indaga mediante métodos científicos del área de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, los estudiantes de nuestro país no alcanzan los resultados esperados en dicha competencia. Así lo reflejan los resultados de las pruebas PISA realizadas por la OCDE (2018), MINEDU (2019) y nuestra propia práctica docente. Ante esta realidad se propuso el proyecto de innovación educativa: “Programa Ciencia Activa”, el cual tuvo por objetivo principal desarrollar la habilidad científica de formular preguntas mediante estrategias de indagación, modelización y contextualización. La propuesta consistió en incluir actividades lúdicas para recuperar saberes previos, así como la aplicación de situaciones significativas, modelos visuales y experimentales vinculados al contexto de los estudiantes. El programa, no solo fortaleció la habilidad para formular preguntas, sino también, fomentó el interés por la ciencia. La propuesta fue validada con una muestra piloto, la cual fue constituida por estudiantes del 1ero de secundaria de una institución educativa. Al concluir el proyecto innovador, las estudiantes demostraron un desarrollo en la habilidad para formular preguntas investigables, es decir identificaron variables causales, reconocieron cómo controlar variables intervinientes y fueron capaces de explicar científicamente situaciones del mundo que las rodea, logrando así incrementar sus logros de aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología.

*Palabras clave: Proyecto de Innovación Educativa, “Programa Ciencia Activa”, Indagación, Modelización, Contextualización, Formulación de preguntas en Ciencia y Tecnología.*

## **ABSTRACT**

Formulating questions is considered the starting point skill for students to understand the natural world and is the cornerstone of the Inquiry competence through scientific methods in the field of Science and Technology. However, students in our country are not achieving the expected results in this competency. This is reflected in the results of the PISA tests conducted by the OECD (2018), MINEDU (2019), and our own teaching practice. Faced with this reality, the educational innovation project "Active Science Program" was proposed, with the main objective of developing the scientific ability to formulate questions through inquiry, modeling, and contextualization strategies.

The proposal involves incorporating playful activities to recover previous knowledge, as well as the application of meaningful situations, visual and experimental models linked to the students' context. The program not only strengthens the ability to formulate questions but also fosters interest in science. The proposal was validated with a pilot sample consisting of first-year high school students from an educational institution. At the conclusion of the innovative project, the students demonstrate development in the ability to formulate investigable questions, meaning they identify causal variables, recognize how to control intervening variables, and can scientifically explain situations in the world around them. This results in an increase in their learning achievements in the field of Science and Technology.

**Keywords:** Educational Innovation Project, "Active Science Program," Inquiry, Modeling, Contextualization, Formulation of questions in Science and Technology.

## Índice

<b>1. Justificación y antecedentes del proyecto de innovación educativa</b> .....	10
1.1. Descripción argumentada de la situación problemática .....	10
1.2. Datos del FODA.....	13
1.3. Estudios previos.....	15
1.3.1. Nacionales .....	15
1.3.2. Internacionales.....	17
1.4. Estadísticas y otra información de la Institución Educativa que es objeto de estudio.....	17
1.5. Formulación del problema e identificación de causas y efectos del mismo.....	18
1.6. Significatividad y relevancia de los cambios esperados con la innovación .....	19
1.7. Viabilidad de la investigación .....	20
1.8. Antecedentes .....	20
<b>2. Fundamentación teórica</b> .....	22
2.1. Conceptos teóricos relacionados con la innovación propuesta.....	22
2.1.1. Habilidad de formulación de preguntas en ciencias.....	22
2.1.2. Características de preguntas en ciencias .....	23
2.1.4. Dimensiones de la habilidad de formulación de preguntas en ciencia .....	24
2.1.6. Proyecto de innovación educativa .....	32
2.2. Enfoques tomados en cuenta para su diseño.....	35
<b>3. Diseño de la propuesta de innovación educativa</b> .....	39

3.1. Título del proyecto de innovación .....	39
3.2. Descripción del proyecto .....	39
3.3. Objetivos del proyecto de innovación .....	44
3.5. Beneficiarios .....	45
3.6. Estrategias y actividades a realizar .....	46
3.7. Recursos humanos .....	46
3.8. Monitoreo y evaluación .....	47
3.9. Sostenibilidad.....	50
3.10. Presupuesto.....	50
3.11. Cronograma.....	51
<b>4. Experiencia piloto .....</b>	<b>52</b>
4.1. Descripción .....	52
4.2. Resultados .....	55
4.3. Conclusiones .....	59
4.4. Lecciones aprendidas .....	61
<b>5. Referencias.....</b>	<b>63</b>
<b>6. Anexos.....</b>	<b>72</b>
Anexo 01: Matriz de coherencia.....	72
Anexo 02: Árbol de problemas .....	74
Anexo 04: Matriz de evaluación y monitoreo del proyecto.....	76
Anexo 05: Escala de estimación para evaluar la habilidad de formulación de	

preguntas en primero de secundaria .....	77
Anexo 06: Presupuesto .....	78
Anexo 07: Cronograma de tareas o actividades .....	79
Anexo 08: Matriz de procesamiento del diario de campo .....	80
Anexo 09: Sesiones del proyecto .....	85
Anexo 10: Registro fotográfico .....	85
Anexo 11: Documento de orientación.....	85

### **Índice de tablas**

Tabla 01: Porcentajes de logro de los estudiantes de primero de secundaria.....	86
Tabla 02: Clasificación de preguntas en ciencias. ....	86
Tabla 04: Cuadro de actividades del “Programa Ciencia Activa” .....	87
Tabla 05: Sesiones del “Programa Ciencia Activa”.....	89
Tabla 06: Validación del instrumento de Escala de Estimación a través de la técnica juicio de expertos .....	90
Tabla 07: Niveles de logro antes de aplicar el “Programa Ciencia Activa” .....	92
Tabla 08: Niveles de logro después de aplicar el “Programa Ciencia Activa” .....	92
Tabla 09: Matriz de triangulación.....	92

## Índice de figuras

Figura 01: Clasificación de Modelos científicos .....	94
Figura 03: Gráfica de frecuencia de niveles de logro antes de aplicar “Programa Ciencia Activa” .....	94
Figura 04: Porcentajes de niveles de logro de la dimensión afectiva antes de aplicar “Programa Ciencia Activa” .....	95
Figura 05: Porcentajes de niveles de logro de la dimensión cognitiva antes de aplicar “Programa Ciencia Activa” .....	95
Figura 06: Gráfica de frecuencia de niveles de logro después de aplicar “Programa Ciencia Activa” .....	96
Figura 07: Porcentajes de niveles de logro de la dimensión afectiva después de aplicar “Programa Ciencia Activa” .....	96
Figura 08: Porcentajes de niveles de logro de la dimensión cognitiva después de aplicar “Programa Ciencia Activa” .....	97

## **Agradecimientos**

Queremos expresar nuestra sincera gratitud a quienes han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de esta investigación. Nuestro agradecimiento a Dios por guiar nuestro camino y permitirnos llegar hasta aquí. Agradecemos también a nuestros seres queridos por su apoyo inquebrantable y paciencia durante este proceso. Sus ánimos nos han impulsado y contenido en los momentos más desafiantes. Un reconocimiento especial a nuestra asesora Mónica Silvana Villegas Romero por su valiosa orientación y apoyo a lo largo de este proyecto; sus conocimientos y sabiduría han sido fundamentales en nuestro camino de investigación. Por último, expresamos nuestro reconocimiento a nuestra alma Mater, por habernos formado profesionalmente y contribuir a la reafirmación de nuestra vocación docente. A todos, nuestro más profundo agradecimiento por ser parte de este viaje de descubrimiento y aprendizaje.

## **Dedicatorias**

Dedico esta investigación a mis seres queridos por ser mi inspiración. A mis padres, Clorinda y Edgard por su amor y guía, a mi hermana y cuñado, modelos a seguir, a mi sobrino, una fuente de alegría, y a mi leal compañero de cuatro patas, por su constante compañía. Este logro es también suyo, es un homenaje a su influencia en mi vida y un recordatorio constante de su importancia en mi viaje de aprendizaje y crecimiento. Gracias por ser mi motivación.

Brisa Herrera

Dedico este trabajo a mis seres queridos. A Yanett y Victor quienes con su amor, apoyo y ejemplo me han guiado a lo largo de este arduo camino académico. A mis hermanos y hermana, por estar siempre a mi lado. Este logro es también suyo, y les agradezco por su inquebrantable respaldo a lo largo de este proceso.

Karina Alvites

## **1. Justificación y antecedentes del proyecto de innovación educativa**

### **1.1. Descripción argumentada de la situación problemática.**

Luego de un año del retorno a clases presenciales, se evidenció que las habilidades de indagación en los estudiantes son escasas. Específicamente la de formular preguntas en el área de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, esta problemática estuvo presente incluso desde antes que ocurriera la pandemia del COVID-19. Así lo demuestran los resultados de las pruebas de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) en el área de Ciencia y Tecnología realizada en el Perú por el Ministerio de Educación (2019), en donde más de la mitad de los estudiantes no alcanzan los niveles de logro esperados.

Según los resultados de la prueba internacional PISA, realizada por la OCDE (2018), se identificó que los estudiantes de secundaria de Educación Básica Regular tienen dificultades para formular preguntas en el área de ciencias y por ende hacer indagación. El Perú, en ese año, ocupó el puesto 64 de 77 países que participaron de la evaluación de la competencia científica, obteniendo un puntaje de 404 del nivel de desempeño.

El ámbito nacional no es ajeno a esta problemática. Las pruebas ECE (2019) indican que más del 50% de los estudiantes peruanos se encuentra en niveles de logro inferiores para los aprendizajes esperados del área de Ciencia y Tecnología. Estos resultados incluyen los puntajes obtenidos para la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos, por tanto, de la capacidad para problematizar situaciones que implica la habilidad de formular preguntas.

Al respecto, Santa María (2021) afirma que una de las posibles causas de las deficiencias en el aprendizaje de las ciencias y la habilidad de formular preguntas radica en la forma de enseñanza de la ciencia en la escuela pues, sigue siendo abordada de manera tradicional. Esta situación, impide que los estudiantes superen estas deficiencias. Es necesario aplicar entonces, una metodología científica activa, vivencial y acorde a las necesidades de los estudiantes para que logren desarrollar sus habilidades científicas, conocer y comprender su mundo físico.

Conscientes de la realidad internacional y nacional del aprendizaje de las ciencias, las tesis se propusieron conocer los niveles de logro de las estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. Sagrado Corazón Chalet para la competencia indagadora mediante métodos científicos de la asignatura de Ciencia y Tecnología. Para tal fin, se analizaron los resultados de la prueba proporcionada por la UGEL 07 “Prueba diagnóstica del área de Ciencia y Tecnología”, en las estudiantes del primer grado de secundaria, los cuales fueron sintetizados en la Tabla 01.

Donde se observó que del 100% de los estudiantes del 1° A, el 87%, que representa a 27 estudiantes, se encuentran en el nivel de inicio y el 12,9% que representa a 4 estudiantes en el nivel de proceso. Resultados semejantes se han obtenido en 1°B, pues del 100% de las estudiantes, el 86,2%, que representa a 25 estudiantes, se encuentra en el nivel de inicio y el 13,8%, que representa a 4 estudiantes, en el nivel de proceso. Resultados que cambian drásticamente en el aula de 1°C, pues del 100% de los estudiantes, el 27,59% que representa a 8 estudiantes se encuentra en el nivel de inicio, el 20,22%, que representa a 18 estudiantes, en el nivel de proceso y 37,93%, que representa a 11 estudiantes, en el nivel logrado.

A estos resultados de inicio de la investigación, se suma la información recogida con instrumentos como la Escala de Estimación para la Formulación de Preguntas en Primero de Secundaria, se corroboró los limitados logros en las capacidades de la competencia indaga, que incluye la habilidad para formular preguntas.

Fue así como surgió el proyecto de innovación educativa denominado: “Programa Ciencia Activa”, propuso mejorar la formulación de preguntas en estudiantes del primer año de secundaria, así como proponer instrumentos de evaluación, sesiones y fichas de actividades de indagación científica que aporten al proceso de enseñanza aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología.

El proyecto estuvo pensado para realidades educativas semejantes al de la I.E N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet y específicamente para estudiantes de primero de secundaria. Sin embargo, en base a algunas modificaciones podrían ser aplicados para otros grados.

La presente investigación perteneció a la línea investigativa de Innovación y didáctica. Según Tejada (2020), es definida como aquella que aplica propuestas pedagógicas en aula, considerando niveles educativos y áreas, además de validar modelos pedagógicos, técnicas, recursos didácticos o emplear de tecnología en educación como los entornos virtuales. En ese sentido, la línea investigativa de Innovación y didáctica permitió desarrollar una investigación basada en el diseño de Proyecto de innovación educativa. La propuesta considera un conjunto de materiales didácticos y estrategias que se materializaron en sesiones de aprendizaje. Las investigadoras determinaron validar el proyecto de innovación en la IE N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.

## 1.2. Datos del FODA.

Al inicio del trabajo, las investigadoras realizaron un FODA en la IE N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet en las aulas de las estudiantes de primero de secundaria con el objetivo de recoger datos sobre las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la muestra de estudio. Su análisis permitió sustentar la propuesta para desarrollar la habilidad de formular preguntas en estudiantes de primero de secundaria. A continuación, se presentan estos resultados:

### **Fortalezas:**

Las estudiantes de primero de secundaria mostraron disposición para formular preguntas iniciales, participaron activamente en las clases y desarrollaron con entusiasmo las actividades prácticas en el aula y laboratorio. Respecto a los recursos del entorno, cuentan con diversas áreas verdes, espacios naturales como jardines, una rotonda que les permite observar el ecosistema marino y la costa verde. Lo cual permitió la formulación de preguntas iniciales que posteriormente se transformaron en investigables.

En cuanto a la infraestructura, cuentan con dos laboratorios, uno de física y otro de biología, ambos suficientemente equipados para el trabajo experimental, pues facilitan el análisis óptimo de fenómenos y la formulación de preguntas iniciales. Además, las aulas cuentan con un televisor, una computadora, conexión a internet, un ventilador, casilleros personales para las estudiantes y dos pizarras acrílicas, recursos que complementan la habilidad de formular preguntas. Poseen una planificación anual que ha sido orientada por las tesis al desarrollo de la formulación de preguntas y se han propuesto estrategias curriculares como la implementación recursos interactivos para la

recuperación de saberes previos, adaptaciones de textos a modelos visuales, y énfasis en el trabajo colaborativo.

**Oportunidades:**

Las oportunidades para propiciar que las estudiantes del primero de secundaria formulen preguntas radicaron en los recursos del entorno. La Institución cuenta con playas, tales como la Playa Agua Dulce, y Playa Pescadores. Cuenta con el Planetario Solar, ambos son recursos de gran valor pedagógico para las ciencias. Otra oportunidad que tienen las estudiantes, es que la I.E 6053 Sagrado Corazón Chalet en su plan de estudio tienen programado la participación de la Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología Eureka, lo cual permite el desarrollo de habilidades científicas. Poseen el recurso docente requerido para realizar el proyecto de innovación “Programa Ciencia Activa”.

**Debilidades:**

Las estudiantes del primer año formularon diversas preguntas iniciales, en su mayoría dirigidas al conocimiento, sin embargo, no permitieron comprobar científicamente los fenómenos observados y además las preguntas que formulaban carecen de la estructura de una pregunta investigable.

Además, durante el trabajo en equipo, algunas estudiantes conversaban y se distraían fácilmente, lo que dificulta la percepción de acontecimientos importantes, la identificación de los cambios ocurridos en las experimentaciones. Así mismo, participan poco durante el diálogo docente-estudiante. También, según los niveles de logro obtenidos en la evaluación diagnóstica del área de C y T primer grado de secundaria

aplicada por la UGEL 07, más del 50% de las estudiantes presentan bajos niveles de logro en la competencia indaga que incluye la habilidad para formular preguntas.

### **Amenazas:**

En los alrededores de la I.E, se realizaban actividades deportivas extremas como parapente, lo que muchas veces genera distracción en las estudiantes al momento de formular sus preguntas investigables al ver a los deportistas por la ventana del laboratorio. Otra amenaza es que algunas veces los equipos tecnológicos orientados a la formulación de preguntas dejan de funcionar como la TV del aula y Aplicativo Driver del Microscopio Digital, los cuales son utilizados para la formulación de preguntas iniciales.

La debilidad de las estudiantes respecto al desconocimiento de la estructura e importancia de una pregunta investigable podría ser superada con la fortaleza que evidencian en el entusiasmo e interés frente a las actividades de indagación. La amenaza generada por la distracción externa por deportes extremos y fallo en los equipos tecnológicos orientados a la formulación de preguntas como Tv y aplicativo de microscopios, podría ser superada con el uso adecuado de los recursos externos que son de su contexto propiciando la formulación de preguntas iniciales a fenómenos cotidianos y la participación en la Feria Eureka.

## **1.3. Estudios previos.**

### **1.3.1. Nacionales**

Delgado (2020) llevó a cabo una investigación que tuvo por objetivo demostrar la influencia del proyecto basado en indagación en el desarrollo de las habilidades de indagación en los estudiantes, lo que incluye que los estudiantes formulen preguntas. Se

concluyó que las categorías influyen significativamente la una en la otra al evaluar los niveles de logro de los estudiantes. Dicho estudio es similar a esta investigación ya que tiene por objetivo promover la indagación en ciencias con énfasis en la problematización de situaciones para hacer indagación. Sin embargo, este proyecto se focalizará específicamente en la habilidad de formulación de preguntas en ciencias.

Otiniano (2021) realizó una investigación que tuvo como objetivo diseñar una unidad didáctica que promueva el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en estudiantes de 1ero de secundaria del Colegio Proyecto, en especial la capacidad de problematizar situaciones para hacer indagación, lo que incluye la habilidad de formulación de preguntas. Dicha investigación se diferencia de nuestro proyecto ya que únicamente se utilizan recursos virtuales, sin embargo, en la presente investigación se consideran actividades para ser desarrolladas en forma presencial como los trabajos experimentales además de los recursos multimedia.

Alvarez et al. (2022) llevó a cabo una investigación que tuvo como objetivo mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación mediante el modelo pedagógico Aula Invertida en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E. Aplicación. Llegaron a la conclusión que su muestra mejoró sus habilidades científicas al utilizar el aula invertida. Uno de los puntos principales de la primera capacidad de la indagación es la habilidad de formulación de preguntas, lo cual es una semejanza con la presente investigación. Mientras que una diferencia es que dicha investigación usa el modelo pedagógico aula invertida y el “Programa Ciencia Activa” usa la modelización y la contextualización.

### **1.3.2. Internacionales**

Ferrés (2017) llevó a cabo una investigación que tuvo por objetivo evaluar lo difícil que es para los estudiantes de secundaria identificar interrogantes científicas investigables. Dicho estudio es similar a esta investigación ya que tiene por objetivo promover la formulación de preguntas científicas investigables. Sin embargo, en la presente investigación la indagación, se utilizará como estrategia metodológica que incluye estrategias didácticas de modelización y contextualización.

Aranguren (2020) de la universidad de la Sabana realizó una investigación que tuvo por objetivo transformar la práctica de enseñanza por medio de la reflexión constante para fortalecer el desarrollo de la habilidad de formular preguntas en los estudiantes. La investigación es similar al presente trabajo ya que también busca potenciar la formulación de preguntas. No obstante, la investigación mencionada hace uso de la reflexión y la presente investigación, de la metodología de indagación y estrategias de modelización y contextualización.

### **1.4. Estadísticas y otra información de la Institución Educativa que es objeto de estudio.**

La Institución Educativa 6053 “Sagrado Corazón” es una entidad del estado, promovida por la “Congregación de Religiosas del Sagrado Corazón de Jesús”. Ofrece educación a niñas y adolescentes mujeres procedentes en su gran mayoría de la comunidad del distrito de Chorrillos. Las estudiantes se comunican en idioma castellano. El distrito de Chorrillos se localiza al sur del departamento de Lima y se caracteriza, según los resultados estadísticos de INEI del Perú, por ser una población joven, donde del total de 314,241 habitantes el estrato de los 15 a 29 años es el mayor. También, se

aprecia que, en el distrito del centro educativo, son pobres el 15.8% de la población, de ese porcentaje son pobres extremos el 0.6% y pobres no extremos, el 15.2%. Por otro lado, el 84.2% de la población son no pobres. Estos mismos porcentajes se ven reflejados en la población estudiantil, de la totalidad de alumnas, 5 serían pobres extremas y 128 pobres.

La I.E 6053 “Sagrado Corazón “cuenta con 854 estudiantes, 3 directivos, 33 docentes y 9 personas que cumplen funciones administrativas.

### **1.5. Formulación del problema e identificación de causas y efectos del mismo.**

Según los resultados de la prueba diagnóstica de Ciencia y Tecnología proporcionada por la UGEL 07 y aplicada en la I.E N° 6053 Sagrado Corazón Chalet, el 89% de las estudiantes de 1ero de secundaria se encuentran en el nivel de logro inicio y el 11% en proceso. Estos resultados indicaron que las estudiantes presentan niveles de logro bajos para su edad y ciclo.

Las causas se reconocieron a partir del instrumento elaborado por las investigadoras, Escala de estimación, la Prueba de entrada de Ciencia y Tecnología proporcionada por la UGEL y la exploración exhaustiva de información científica sobre formulación de preguntas y la enseñanza de las ciencias. Se identificó que la problemática radica en la escasa metodología vivencial de las ciencias, el desconocimiento de los procesos de la metodología científica, por parte de las estudiantes quienes están en la etapa de transición al nivel de secundaria, así como también, el desconocimiento de campos temáticos fundamentales.

Factores que coinciden con lo expuesto por Santa María (2021), Furman y García (2014), Caamaño (2011) y Márquez y Sanmartí (2017), quienes señalan que una

metodología vivencial de la enseñanza de las ciencias y sus procesos científicos es vital para el logro de aprendizajes significativos en el área y resaltan la importancia de proporcionar a los estudiantes los conocimientos disciplinares básicos desde la contextualización. Con estas causas, propiciando que los estudiantes se encuentren desmotivadas hacia las actividades de indagación, presenten dificultades para establecer la relación causa - efecto en sus preguntas y evidencien escasas habilidades científicas, una de ellas, la formulación de preguntas investigables. Como lo mencionan autores como Caamaño (2011), Santa María (2021) y Furman y García (2014).

Para superar esta problemática el grupo investigador propuso desde el contexto de innovación educativa el Programa Ciencia Activa. Esta propuesta, consideró la aplicación de guías de indagación que facilitaron a las estudiantes la comprensión de la metodología científica partiendo desde la habilidad de formulación de preguntas investigables. Esta habilidad constituyó el punto de partida para mejorar los niveles de logro en la competencia de indagación en estudiantes de primero de secundaria.

Por tal motivo, con este proyecto de innovación educativa se buscó responder a la pregunta: ¿De qué manera el Proyecto de Innovación Educativa “Programa Ciencia Activa” permite desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E 6053 Sagrado Corazón Chalet ubicada en el distrito de Chorrillos?

### **1.6. Significatividad y relevancia de los cambios esperados con la innovación**

La presente investigación es importante porque profundizaremos en el tema a investigar dotando a este trabajo de justificación teórica, además de aportar al proceso de enseñanza aprendizaje con una nueva forma de abordar la habilidad de formular

preguntas en ciencias brindando la justificación práctica y en adición, se contribuirá con la propuesta de sesiones de aprendizaje con estrategias de modelización y contextualización, así como la elaboración de instrumentos de evaluación logrando así la justificación metodológica.

### **1.7. Viabilidad de la investigación.**

El presente Proyecto denominado “Programa Ciencia Activa”, es viable ya que se cuenta con el recurso humano, las investigadoras del X ciclo de Ciencias Naturales de la EESPP Monterrico, quienes tienen manejo suficiente del conocimiento de la ciencia y de la metodología científica. El estudio es viable porque se cuenta con el tiempo necesario para su diseño, incluso para su validación con una experiencia piloto.

### **1.8. Antecedentes**

Arana et al. (2020), menciona que el proyecto “Eco laboratorios como escenarios pedagógicos para el fortalecimiento de la indagación científica”, tiene como objetivo fortalecer la indagación científica. El proyecto innovador tiene relación con el “Programa Ciencia Activa”, ya que ambos buscan una mejora en la Ciencia y Tecnología en la escuela. Sin embargo, los proyectos se diferencian en la metodología, porque el primero utiliza los eco laboratorios y el “Programa Ciencia Activa” usará la metodología de indagación con estrategias de modelización y contextualización para desarrollar la habilidad en formulación de preguntas en el primer año de secundaria.

Otra propuesta es la de Victorio et al. (2018), quién en su proyecto propone mejorar el logro en el área de ciencia y tecnología utilizando el enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica en estudiantes del tercer grado de secundaria. El autor aplicó estrategias como reuniones de docentes y talleres de formación continua

para el docente. Dicho plan de acción es semejante pues busca mejorar los niveles de logro en Ciencia y Tecnología, sin embargo, se diferencia de nuestra propuesta ya que “Programa Ciencia Activa” concibe al educando como el actor principal de su aprendizaje y propone acciones centradas en él, desarrollando especialmente la habilidad de formular preguntas por ser la base de la indagación.

En el ámbito internacional, Bandera y Romero (2019), proponen los “Proyectos de indagación” como estrategia para desarrollar la competencia científica en estudiantes de Uruguay. Elaboraron secuencias didácticas utilizando el contexto como estrategia inicial para la indagación. Dicha investigación se asemeja al “Programa Ciencia Activa” pues considera la contextualización como parte fundamental del proceso de enseñar, sin embargo, se diferencia pues considera, además, la modelización para complementar las secuencias didácticas.

Otra propuesta en el ámbito internacional es de Espinosa et al. (2018), quién elaboró un proyecto de innovación educativa que busca mejorar la indagación a través del Aprendizaje Basado en Proyectos. La semejanza con el proyecto “Ciencia activa” es que ambos tienen el mismo diseño de investigación y buscan promover la indagación en las aulas. Mientras que una diferencia es que “Programa Ciencia activa”, se centra en el desarrollar la formulación de preguntas que es uno de los pasos fundamentales para indagar.

## 2. Fundamentación teórica

### 2.1. Conceptos teóricos relacionados con la innovación propuesta

#### 2.1.1. *Habilidad de formulación de preguntas en ciencias.*

La enseñanza basada en indagación supone promover la habilidad de plantear buenas preguntas investigables en las que los contenidos son instrumentalizados, es decir, son utilizados para definir las preguntas, promover el planteo de hipótesis u orientar las investigaciones (Ferrés, 2017). Para Wilches (2017), la ciencia (proviene del latín *scientia*, conocimiento) es el conocimiento que se deriva de la experiencia humana directamente verificable. Se fundamenta en la observación del entorno natural que nos rodea.

Para Furman y García (2014), las preguntas en ciencia son el punto de partida para explorar y comprender el mundo natural. La habilidad de plantear preguntas investigables, aquellas que pueden ser respondidas con evidencia empírica, es fundamental en la educación científica. Además, las preguntas de los estudiantes reflejan su interés y curiosidad, y ayudan a conectar ideas y a tomar conciencia de su propio conocimiento.

La habilidad para plantear preguntas pertinentes es crucial en la alfabetización científica, ya que se aspira a que las personas desarrollen un pensamiento crítico respecto al conocimiento científico. Idea que coincide con lo propuesto en el perfil de egreso de la Educación Básica Regular para el área de Ciencia y Tecnología bajo los enfoques de indagación y alfabetización científica y tecnológica, el cual persigue una construcción activa del conocimiento a partir de la curiosidad, la observación y el

cuestionamiento que realizan los estudiantes al interactuar con el mundo. (MINEDU, 2016).

La formulación de preguntas también figura como una de las habilidades que comprenden la primera capacidad de la competencia Indaga mediante métodos científicos para hacer indagación del área de Ciencia y Tecnología. Entendiéndose como el proceso por el cual los estudiantes aprenden a plantear preguntas o problemas sobre los fenómenos, la estructura o la dinámica del mundo físico (MINEDU, 2016), identificando variables y la relación causa-efecto entre las mismas.

### ***2.1.2. Características de preguntas en ciencias***

En palabras de Aguada et al. (2023), una pregunta es investigable cuando promueve la realización de una observación, una medición o una investigación. Así mismo, es abierta, por lo que brinda la posibilidad de dar múltiples respuestas. Además, es contextualizada ya que se relaciona directamente con una situación familiar o conocida en la vida cotidiana de los estudiantes. Insta a seguir observando, experimentando y profundizando más allá de lo que se considera obvio. Responde a un propósito específico y facilita la obtención de probables explicaciones para un fenómeno, lo cual permite contrastar las expectativas con la realidad y estimula la formulación de nuevas preguntas.

### ***2.1.3. Tipos de preguntas en ciencia***

Furman y García (2014) clasifican las preguntas de los estudiantes en tres tipos, aquellas que se centran en obtener un dato o un concepto, las que buscan causas explicativas y aquellas que son investigables. Donde las preguntas que buscan obtener un dato o un concepto pueden estar orientadas a encontrar respuesta para la definición

de célula o mitocondria, mientras que las preguntas que indagan por causas explicativas, buscan respuestas para por ejemplo, las diferentes formas de las células, el por qué del requerimiento de azúcar para generar energía, etc., mientras que las preguntas investigables buscan respuestas que solo serán respondidas basándose en la experimentación como colocar una célula en diferentes sustancia y averiguar qué sucede. Clasificación que puede observarse en la Tabla 02.

#### **2.1.4. Dimensiones de la habilidad de formulación de preguntas en ciencia**

El desarrollo de la habilidad para formular preguntas comprende aspectos clasificados en dos dimensiones: la afectiva y la cognitiva. Aguada et al. (2023), consideran que para aprender a plantear preguntas investigables debe generarse inicialmente un contexto y ciertas condiciones que despierten curiosidad y motivación en el alumnado esto corresponde a la dimensión afectiva. Mientras que la dimensión cognitiva implica que el estudiante debe conocer: ¿Qué es una pregunta investigable?; ¿Cuáles son sus características?; ¿Cuáles son las diferencias entre una pregunta investigable con otra que no lo es?; y ¿Cómo se debe formular una pregunta investigable?. Además, debe conocer principios científicos fundamentales. A continuación, se detallan estas dos dimensiones.

**2.1.4.1. Dimensión afectiva.** Según Amórtégui et al. (2021), la dimensión afectiva se refiere a la habilidad del profesor para conectarse de manera empática con sus estudiantes, explorando aquellas experiencias y conocimientos que ya poseen para enriquecer la práctica de enseñanza. La relación entre el profesor y los estudiantes adquiere gran importancia, considerando a los afectos y las interacciones basadas en la

confianza como atributos esenciales de una práctica docente efectiva que reconoce la dimensión afectiva y facilita el logro de aprendizajes significativos.

Furman (2016), resalta la importancia de la dimensión afectiva en el abordaje de las ciencias pues es un aspecto casi olvidado en la escuela. Esta dimensión considera aspectos emocionales como la apertura del estudiante, la capacidad de maravillarse, la actitud escéptica, la habilidad para trabajar en colaboración con otros, el interés, la motivación, la disposición, la confianza en uno mismo y la sensación de ser capaz.

En este contexto, los profesores que enseñan bien son aquellos que generan ambientes favorables para aprender logrando que los educandos se sientan atendidos emocionalmente. Eso requiere que el docente conozca los intereses y necesidades de sus estudiantes considerando lo que motiva al grupo que atiende.

En el presente Proyecto de Innovación Educativa, denominado “Programa Ciencia Activa”, se entiende la dimensión afectiva de la habilidad para formular preguntas en ciencias como aquella que revaloriza la motivación por aprender del estudiante y se basa en la contextualización, la curiosidad, la experimentación con el fenómeno estudiado y la consideración del error como una oportunidad para nuevas observaciones.

**2.1.4.2. Dimensión cognitiva.** Según Amórtegui et al. (2021), esta se centra en el conocimiento de la disciplina en sí y considera la didáctica para su enseñanza. El autor valora la contextualización y la adecuación curricular del contenido para su enseñanza.

Para Furman y García (2014), la habilidad de formular preguntas en ciencias implica identificar las variables y lo que podemos controlar en una indagación para diseñar estrategias para recoger datos. Por lo que existen condiciones para abordar la formulación de preguntas en el aula, como por ejemplo la viabilidad de responder la

pregunta investigable en un período de tiempo adecuado, la capacidad de captar la atención, la simplicidad y la capacidad de fomentar la reflexión y la generación de nuevas preguntas. La autora también señala que para introducir a los educandos en la cultura científica es necesario enseñarles a hacerse preguntas realmente investigables.

En el presente proyecto de innovación “Programa Ciencia Activa”, se considera la dimensión cognitiva como aquella en la que el estudiante debe conocer el tema a estudiar, evidenciar conocimientos previos y conocer las características de una pregunta investigable, diferenciándola de otras preguntas. Se busca revalorar la importancia de la contextualización, partiendo de la habilidad de la formulación de preguntas investigables a partir de situaciones relacionadas al contexto de las estudiantes.

### ***2.1.5. Fundamentos para la habilidad de formulación de preguntas en ciencias***

**2.1.5.1. Indagación científica.** El área de Ciencia y Tecnología busca el desarrollo de tres competencias entre ellas, la de Indagación mediante métodos científicos para construir conocimientos. Como lo precisa el Ministerio de Educación (2016), este término es concebido como competencia y como enfoque del área. En donde el educando es capaz de comprender el funcionamiento del entorno que lo rodea mediante la exploración científica.

Para lograr esto, debe reflexionar sobre su conocimiento actual y cómo ha llegado a adquirirlo, siendo curioso y escéptico. Couso (2014), precisa que la indagación científica es una variedad de estrategias de enseñanza y aprendizaje que el profesorado debe desarrollar para facilitar en sus estudiantes el aprendizaje de los procesos científicos. Esto implica, que comprenden los conceptos y los procedimientos científicos como es, la habilidad de formular preguntas.

**2.1.5.1.1. Capacidad de problematizar.** El desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos por parte del estudiante, implica la combinación de varias capacidades (Ministerio de Educación, 2016). La primera de ellas, es la capacidad de "Problematizar situaciones para hacer indagación", donde se espera que el educando genere interrogantes sobre acontecimientos de su entorno; interprete situaciones y formule hipótesis.

Flórez et al. (2019), menciona que la problematización de situaciones consiste en la habilidad de formulación de preguntas e hipótesis que el estudiante va a verificar durante la experimentación y el trabajo de campo. Las interrogantes que plantean los educandos son el reflejo de la curiosidad e interés que tienen sobre un fenómeno o tema. El interés será el motor de todo el proceso de indagación, las preguntas tienen ese potencial ya que abren la discusión para que los educandos formulen sus interrogantes y respuestas.

**2.1.5.2. Modelización.** El término "modelo" se utiliza en el ámbito educativo con diversos significados. Se emplea tanto para hacer referencia a diferentes aspectos del conocimiento científico, a las unidades de conocimiento que organizan el plan de estudios escolar, a recursos didácticos específicos como maquetas o representaciones a escala, así como a las representaciones mentales que los estudiantes desarrollan al comprender la ciencia (Adúriz-Bravo, 2012).

Así también, la noción de "modelización" se utiliza con diversos significados, tales como la instrucción que se basa en modelos, enseñanza basada en realizar modelos o simplemente modelización.

Según Magana et al. (2018), la modelización puede ser definida a groso modo como el proceso de crear representaciones, todo el tiempo generamos representaciones sobre múltiples conceptos, ya sea de forma consciente o subconsciente. Para Acher (2014), la modelización es un proceso que permite el uso de experiencias y percepciones previas sobre el fenómeno estudiado, así como establecer comparaciones que proporcionan un esquema de generalización del contexto, el cual busca consolidar y contrastar un determinado modelo a través de la generación de preguntas consideradas como el eje central de la explicación del fenómeno.

Para esta investigación se ha considerado a la modelización como una estrategia didáctica que por medio de modelos experimentales, visuales y concretos permiten a los estudiantes comprender y formular preguntas sobre conceptos abstractos de la ciencia.

**2.1.5.2.1. Clasificación de modelización.** Con el objetivo de mejorar la comprensión de la modelización como enfoque didáctico, ciertos autores, como Campbell et al. (2015), han identificado características distintivas y presentan la siguiente categorización:

**Tabla 03:**

*Clasificación de modelización bajo un enfoque didáctico*

N°	Tipos de modelización	Explicación
1	Expresiva	Cuando los estudiantes describen o explican fenómenos mediante la creación de nuevos modelos o el uso de los modelos existentes. Por ejemplo, los estudiantes pueden explicar las fases de la fotosíntesis mediante un diagrama.
2	Exploratoria	Cuando los educandos exploran las características de un modelo ya existente y observan sus resultados. Por ejemplo, cuando los estudiantes utilizan un simulador virtual y manipulan las distintas variables que intervienen para observar los distintos efectos que estas causan.

3	Experimental	Cuando los educandos plantean preguntas e hipótesis basándose en modelos, los someten a pruebas, llevan a cabo experimentos, recopilan datos y llegan a una conclusión. Por ejemplo, cuando los estudiantes observan un montaje experimental en el aula y se formulan preguntas con la finalidad de indagar científicamente.
4	Evaluativa	Cuando los estudiantes comparan modelos alternativos que tratan el mismo fenómeno o problema, evalúan sus ventajas y limitaciones, y seleccionan el más apropiado. Por ejemplo, cuando los estudiantes revisan bibliografía para explicar un concepto abstracto como la homeostasis. Comparan diversos diagramas o esquemas y seleccionan el que consideran más adecuado o elaboran un nuevo modelo.

*Nota.* Artículo de Campbell et al. (2015)

El proyecto de innovación: Programa Ciencia Activa, que se propone, se basa en la modelización experimental que presenta Campbell et al. (2015), ya que se busca que los estudiantes del primero de secundaria analicen modelos de las diversas temáticas abordadas. A partir del análisis de los mismos, se busca que los estudiantes se planteen preguntas investigables que originen una indagación científica completa.

**2.1.5.2.2. Tipos de modelos.** Felipe, et al. (2005), señala que existen cinco tipos de modelos que denomina “modo”, así existe el modo concreto, modo verbal, matemático, visual y gestual. Todos estos, se originan a partir de la conversión de un modelo mental y pueden observarse en la Figura 01.

El modo concreto, es el modelo en el cual intervienen materiales tangibles para crear una representación tridimensional. Permite visualizar relaciones de espacio y tiempo en el modelo (Modelos o “maquetas”: Modelo del átomo, de una célula, del sistema planetario solar, del cuerpo humano, etc.).

El modo verbal puede ser hablado o escrito. Consiste en describir un fenómeno o las relaciones en el mismo mediante exposiciones, ficha de observaciones o esquemas descriptivos de un fenómeno. Mientras que el modo matemático consiste en elaborar de

expresiones como ecuaciones como la de la reacción química de la fermentación, del movimiento rectilíneo uniforme (MRU), entre otros.

El modelo visual comprende la utilización de diagramas, gráficos y animaciones, tales como las gráficas del MRUV, animación de la fotosíntesis en PHET, etc. Mientras que el modelo gestual emplea el cuerpo y las extremidades para ejemplificar lo deseado, por ejemplo: sociodrama, teatro y juego de roles.

**2.1.5.2.3. Importancia de los modelos en el aprendizaje de las ciencias.** Para Godoy (2018), la modelización es concebida también como una estrategia didáctica educativa en las ciencias por ser una actividad que sirve para motivar a los educandos al ser parte de una ciencia más vivencial. Estos aspectos implican la habilidad de formular preguntas en ciencias, es decir, utilizar modelos facilita a los estudiantes cuestionarse sobre los fenómenos que observa en ellos, comprender y visualizar conceptos complejos o abstractos de las ciencias y favorece la posterior indagación de dichos fenómenos.

En la actualidad, se cuentan con diversos recursos que son utilizados como herramientas de apoyo para modelizar en ciencias. Estos recursos abarcan elementos como metáforas, analogías, dibujos, maquetas y simulaciones. Además, las imágenes e ilustraciones ayudan a los estudiantes a desarrollar representaciones mentales, lo que contribuye a una mejor comprensión del contenido temático.

Los simuladores virtuales, así como la realidad virtual y/o aumentada, agregan el toque tecnológico al proceso de modelizar en el aula. Estas herramientas permiten brindar una experiencia más interactiva y enriquecedora.

Para Aragón et al. (2022), la modelización juega un papel muy importante en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias ya que permite a los estudiantes hacer preguntas

y predicciones que pueden cotejarse con los datos obtenidos en el mundo real mediante la observación y la experimentación, lo cual la convierte en el núcleo central de la indagación científica en la escuela.

Debido a lo anterior se concibe a la modelización como un recurso de vital importancia en la generación de preguntas, a través de la interacción con modelos físicos, visuales o digitales, los estudiantes pueden explorar conexiones que podrían resultar difíciles de percibir solo con explicaciones verbales o escritas. La modelización incita a la curiosidad al presentar representaciones visuales que estimulan preguntas sobre su funcionamiento.

En consecuencia, la modelización, permite entender a fondo cómo interactúan diversas variables en situaciones complejas, generando preguntas sobre las relaciones entre estos elementos. Al simular escenarios y detectar patrones que no serían evidentes de inmediato los estudiantes se motivan a plantear preguntas sobre las causas y efectos probables del fenómeno.

La modelización también fomenta la conexión entre teorías y situaciones reales, y estimula la creatividad al combinar elementos vistos en el modelo con conocimientos previos. Por todo lo expuesto, la modelización es la estrategia que forma parte del “Programa Ciencia Activa”, pues resulta ser una opción tangible y visual para explorar conceptos y fenómenos, lo que conduce a preguntas más focalizadas e informadas. De esta manera, se facilita el aprendizaje más profundo y enriquecedor. El programa, se ha complementado con estrategias lúdicas en busca de la revaloración de la dimensión afectiva de la habilidad para formular preguntas en ciencias.

**2.1.5.3. Contextualización.** Según Blanco-López et al. (2020), podemos decir que la enseñanza en contexto se plantea relacionar la ciencia con la vida diaria, actual o futura, de los estudiantes y hacer ver su interés en los ámbitos personal, profesional o social. Enseñar desde el contexto consiste en utilizar la ciencia como herramienta para explicar una situación del mundo real que rodea al estudiante, usando esa situación para enseñar.

La finalidad de este enfoque de enseñanza es hacer consciente a los estudiantes la importancia y la utilidad de las ciencias en el mundo contemporáneo entendiendo que de esta forma se facilita el aprendizaje de las ciencias (Caamaño, 2011). El uso de este enfoque aumenta el interés del alumnado sobre aspectos relacionados con la ciencia al construir los conocimientos a través de hechos que suceden en su vida diaria (Gilbert y Justi, 2016). Otros autores como Chamizo e Izquierdo (2005) afirman que la ciencia está relacionada a la vida cotidiana ya que muchos de los conceptos de la ciencia surgen de situaciones que vemos en la vida real.

Para Márquez y Sanmartí (2017), menciona que contexto es aquello que el docente elige para provocar en el estudiante la necesidad de entender algún fenómeno o acontecimiento del mundo que lo rodea. Este enfoque es considerado como estrategia didáctica en el “Programa Ciencia Activa” porque incorpora mediante situaciones significativas, algunos escenarios contextualizados con el fin de proporcionar retos en el estudiante y que estos retos le llevan a proponer preguntas investigables.

### **2.1.6. Proyecto de innovación educativa**

Un Proyecto de Innovación Educativa es una estrategia que nos ayuda a lograr los objetivos curriculares. Consiste en un plan de trabajo distinto y fuera de lo rutinario

para trabajar en el aula y los colegios, con el fin de lograr un aprendizaje significativo. (Herrera y Pacheco, 2015).

### **2.1.7. Proyecto de innovación “Programa Ciencia Activa”**

El presente Proyecto de Innovación Educativa, denominado “Programa Ciencia Activa”, es producto de la revisión de información científica sobre la elaboración de proyectos de innovación educativos y las habilidades de indagación, con especial énfasis en la habilidad de formulación de preguntas. Tiene como objetivo desarrollar la habilidad formulación de preguntas en estudiantes de primero de secundaria mediante estrategias de indagación, modelización y contextualización. Comprende un total, de 10 sesiones de aprendizaje plasmadas en 10 guías de indagación.

Consiste en incluir actividades lúdicas para recuperar saberes previos y la aplicación de situaciones significativas, modelos visuales y experimentales vinculados al contexto de los estudiantes. El programa, busca fortalecer la habilidad para formular preguntas, pero también revalorar la dimensión afectiva en el ámbito educativo de las ciencias como punto de partida para obtener aprendizajes significativos, fomentando así el interés por la ciencia.

Se basa en las pautas del FONDEP (2011) para la elaboración de proyectos de innovación educativos, las orientaciones generales que brinda el Ministerio de Educación en los años 2015, 2016 y 2020 para el abordaje de la problematización, específicamente, de la formulación de preguntas en ciencias, así como también la revisión de información sobre las estrategias de contextualización y modelización aplicadas en el área de Ciencia y Tecnología definidas por autores como Caamaño (2011), Furman y García (2014), Márquez y Sanmartí (2017), MINEDU (2020), Santa María (2021) y Aguada et al. (2023).

Lo cierto que es no hay una definición clara y precisa de programa innovador en el ámbito educativo, pero a partir de la revisión de autores como Alférez (2016) y Margalef et al. (2006), se entiende a un programa de innovación como un proceso planificado, intencionado, justificado y orientado a objetivos. Aquel que considera el trabajo en equipo y los beneficios de las TIC'S para afrontar una situación y plantear soluciones ante la misma.

Debido a lo anterior, se utiliza el término programa para referirse a Ciencia Activa, pues cumple los requisitos explicitados por diversos autores al estar basado en la identificación de una problemática debidamente fundamentada en datos estadísticos, análisis FODA y árbol de problemas, al poseer tanto objetivo general como específicos y utilizar el trabajo grupal como estrategia para el trabajo en el laboratorio en cada sesión junto a las TIC's evidenciadas en el uso de la TV y el programa Driver del Microscopio Digital para observar las imágenes de muestras en pantalla grande del laboratorio y brindar, en una sinergia de estos componentes, una solución ante el problema identificado.

**2.1.7.1. Dimensiones del “Programa Ciencia Activa”.** Luego de la revisión minuciosa de la Guía de Formulación de Proyectos de Innovación Educativa de FONDEP (2011), la definición de Tejada (2020) y lo propuesto por Campo Verde, Macanchi y Orozco (2020), se plantean las siguientes dimensiones para “Programa Ciencia Activa”:

**2.1.7.1.1. Observación de la realidad.** Esta dimensión hace referencia a la identificación del problema dentro de la institución educativa considerando sus causas y consecuencias, además de seleccionar la muestra a atender.

**2.1.7.1.2. Diseño del proyecto de innovación.** Esta dimensión se centra en plantear el objetivo a lograr con el proyecto, seleccionar la competencia y capacidades del área a abordar y se determinan las actividades, cronograma a desarrollar con los recursos y estrategias seleccionados previamente.

**2.1.7.1.3. Diseño y validación de instrumentos.** Esta dimensión se caracteriza por la elaboración de instrumentos que tiene como finalidad recoger información sobre la eficacia del proyecto en relación con sus objetivos. Es importante que los instrumentos sean sometidos a la validación mediante técnicas como el juicio de expertos.

**2.1.7.1.4. Aplicación.** Los autores proponen que luego de diseñar el proyecto se lleve a cabo la ejecución de las estrategias metodológicas y didácticas seleccionadas previamente.

**2.1.7.1.5. Recojo y análisis de información.** Se aplica aquel instrumento elaborado para evaluar el proyecto de innovación educativa y recabar información sobre el logro de los aprendizajes de los estudiantes medidos en niveles, según el cronograma establecido.

## **2.2. Enfoques tomados en cuenta para su diseño**

Esta investigación se basa en un enfoque del tipo cualitativo debido a que es un estudio que busca conocer las características de adolescentes de 1ero de secundaria y mejorar sus procesos de aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología. Como bien lo menciona Hernández (2014), la investigación cualitativa se centra en comprender los fenómenos, desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto. Nos permite un análisis profundo de la intrincada realidad social.

El diseño es de innovación educativa que según Tejada (2020), es un proceso planificado de cambio que conduce a obtener una mejora en la calidad del sistema educativo. Según FONDEP (2011), la innovación posee los niveles inicial, medio y alto. Para esta indagación se utilizó el nivel medio, tomando estrategias que ya existen por separado y se propone una forma nueva de abordarlas en conjunto de manera que contribuyen a resolver el problema existente en la institución educativa.

La modalidad fue de proyecto de innovación educativa, con un nivel medio, ya que se tomó a la metodología de indagación científica, una estrategia que ya existe, pero a la que se le ha incorporó estrategias de modelización y contextualización. El proyecto de innovación educativa “Ciencia Activa” incluyó elementos propios para trabajar la dimensión afectiva y cognitiva en la enseñanza de la ciencia, y su finalidad fue potenciar la habilidad para formular preguntas en Ciencia y Tecnología con educandos en el primer año de secundaria.

La investigación fue de tipo práctico participativo tal como lo destacaron Zapata y Rondán (2016), en este tipo de investigación un conjunto de individuos se involucra en la búsqueda de la mejora de su entorno, sustentado en tres principios fundamentales: la indagación, la colaboración activa y la ejecución de acciones concretas. En otras palabras, hace referencia a la iniciativa tomada por la comunidad educativa para implementar cambios benéficos por los educandos y la institución.

En términos de las técnicas que se usarán en la investigación, se seleccionó la observación considerando las listas de cotejo, el instrumento creado “Escala de estimación” y diarios de campo para recolectar la información sobre los logros en la habilidad de formulación de preguntas.

Considera el Programa Curricular de Educación Básica Regular del área de Ciencia y Tecnología, específicamente la competencia que hace referencia a la indagación mediante métodos científicos para construir conocimientos. Dentro de esta competencia, se focaliza en la primera capacidad, la problematización de situaciones para hacer indagación, la cual se centra en la habilidad de formular preguntas en ciencias.

### **2.2.1. Enfoques del Programa Ciencia Activa**

Un enfoque es el camino que elige un individuo al momento de hacer frente a un reto académico. Está mediado por la motivación del sujeto que aprende y por las estrategias usadas. (Cárdenas et al., 2018). Para el diseño del proyecto innovador “Programa Ciencia Activa”, se ha considerado los siguientes enfoques:

**2.2.1.1. Constructivismo.** Según Piaget (1920), los individuos construyen su conocimiento a medida que interactúan con el mundo que los rodea y asimilan nuevas vivencias en sus estructuras cognitivas. El DCBN de la Formación Inicial Docente para la especialidad de Ciencia y Tecnología, propuesto por el MINEDU (2019), también resalta la importancia del enfoque constructivista y además prioriza el enfoque socio constructivista, pues concibe el aprendizaje como un proceso de construcción de conocimiento que involucra la transformación de los saberes previos a través del conflicto cognitivo y la interacción con otros, con un énfasis particular en lo sociocultural. Se entiende que el aprendizaje abarca la dimensión cognitiva y afectiva y que el contexto es de vital importancia.

Teniendo en cuenta lo mencionado por Piaget y el DCBN de la FID, en relación a los enfoques constructivistas, el “Programa Ciencia Activa”, considera al aprendizaje

como un proceso activo y social en el cual los educandos van edificando sus saberes a partir de interacciones, experiencias, emociones y reflexiones, por ello, no solo trabaja en el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas la dimensión cognitiva, sino también la dimensión afectiva que involucra el trabajo colaborativo.

**2.2.1.2. Indagación científica.** Otro enfoque tomado en cuenta para el diseño del “Programa Ciencia Activa”, es la indagación científica, propia de la Ciencia como asignatura. Según el MINEDU (2016), implica que los educandos conozcan, comprendan y usen los procesos científicos para edificar saberes nuevos. Favoreciendo así que desarrollen habilidades propias de la ciencia como el de plantear preguntas, proponer hipótesis y llevar a cabo procedimientos que les permitan obtener datos, registrarlos y analizarlos para finalmente comunicar sus resultados.

**2.2.1.3 Alfabetización científica y tecnológica.** Es otro enfoque de la ciencia como área curricular. Busca que los educandos apliquen el conocimiento sobre ciencias y la tecnología para comprender los fenómenos del mundo circundante. Que los estudiantes propongan soluciones tecnológicas que satisfagan necesidades en su comunidad lo cual les permita formarse como ciudadanos responsables, críticos y autónomos. (MINEDU, 2016). En la presente investigación, el enfoque de indagación y el de alfabetización científica y tecnológica han sido considerados, para el diseño del “Programa Ciencia Activa”, porque se busca que los estudiantes aprendan a formular preguntas del mundo que los rodea haciendo uso del conocimiento científico y tecnológico. Fomentando así el pensamiento científico necesario para que las personas puedan discernir entre lo confiable, útil, riesgoso o falso. Esto les permitirá tomar decisiones fundamentadas y adaptarse a un mundo en constante cambio.

### **3. Diseño de la propuesta de innovación educativa**

#### **3.1. Título del proyecto de innovación**

Programa Ciencia Activa para desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en primero de secundaria

#### **3.2. Descripción del proyecto**

El “Programa Ciencia Activa” respondió al nivel medio de la innovación, pues tomó como referencia las propuestas ya existentes sobre la enseñanza basada en la indagación, pero añadiendo elementos propios como estrategias de modelización y contextualización plasmadas en guías de indagación científica elaboradas por las tesis y estrategias lúdicas para modificar la forma común enseñar ciencias.

El proyecto innovador “Programa Ciencia Activa”, tiene como objetivo desarrollar la habilidad formulación de preguntas en estudiantes de primero de secundaria y ha sido validada con una experiencia piloto que lo constituyen las estudiantes del primer año de la I.E N.º 6053 "Sagrado Corazón" – Chalet.

Además, comprende un total, de 10 actividades desarrolladas. Estas, no presentan características improvisadas pues se basan en las orientaciones generales que brinda el Currículo Nacional de Educación Básica propuesto por el MINEDU (2016) para el abordaje de la problematización, específicamente, de la formulación de preguntas en ciencias así como también, considera las pautas brindadas en “Las Rutas del aprendizaje”, fascículo del MINEDU (2015), centrado en el área de Ciencia y Tecnología y la revisión exhaustiva de la Guía Didáctica de las Ciencias para Desarrollar la Indagación Científica y el Diseño de Prototipos Tecnológicos propuesta por Vizcarra

para el MINEDU (2020). Así como la revisión de información sobre las estrategias de contextualización y modelización aplicadas a la ciencia como área curricular.

El “Programa Ciencia Activa” no solo busca que las estudiantes comprendan y apliquen la estructura correcta de una pregunta investigable, sino más bien se pretende alcanzar la comprensión holística de esta categoría al abordar aspectos de la dimensión afectiva y cognitiva de la habilidad formulación de preguntas.

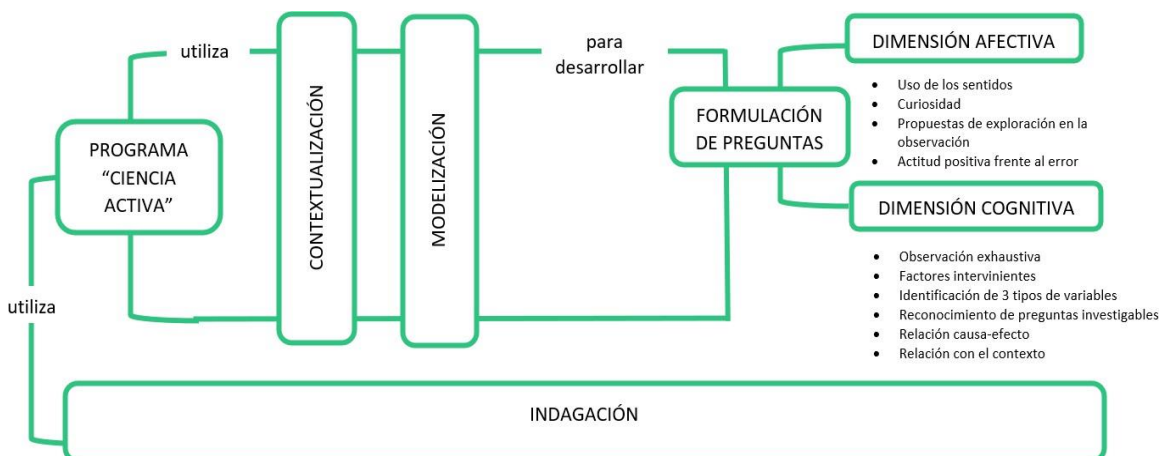
Para ampliar la comprensión del “Programa Ciencia Activa” se ha elaborado una guía de orientación con cuatro partes en donde se detallan los aspectos pedagógicos involucrados, las sesiones como propuesta para la enseñanza, guías de indagación para el aprendizaje y el instrumento diseñado para su evaluación, respectivamente. Para la implementación de las propuestas de sesiones se señalan una serie de consideraciones generales y una explicación de la estructura contemplada para las mismas. Esta guía de orientación busca instruir la implementación de las propuestas de sesiones del programa para facilitarle la transferencia a su trabajo pedagógico diario. Anexo 11.

La Figura 02 brinda una idea general del diseño metodológico del “Programa Ciencia Activa” y cómo las estrategias seleccionadas confluyen para desarrollar en los estudiantes, la habilidad de formular preguntas en sus dos dimensiones: afectiva y cognitiva. Siendo la estrategia metodológica de indagación el eje central del “Programa Ciencia Activa”, el cual además utiliza la contextualización y modelización para mejorar la dimensión afectiva y cognitiva de la habilidad de formulación de preguntas observable en indicadores como el uso de los sentidos, curiosidad, propuestas de exploración en la observación y actitud positiva frente al error para la dimensión afectiva e indicadores como observación exhaustiva, consideración de factores intervinientes, identificación de

variables, reconocimiento de preguntas investigables e identificación de relación causa efecto para la dimensión cognitiva.

## Figura 02:

### Diseño metodológico del “Programa Ciencia Activa”



*Nota.* Elaboración propia basada en Caamaño (2011); y Furman y García (2014)

Para diseñar el “Programa Ciencia Activa” y determinar las pautas para su elaboración se toma como referencia al FONDEP (2011), con su guía para formular proyectos innovadores, las orientaciones de la Guía metodológica de Tejada (2020) y las concepciones de Campo Verde et al. (2020) sobre innovación educativa.

Determinando etapas basadas en las dimensiones del Proyecto de Innovación Educativa “Programa Ciencia Activa”, como sigue a continuación:

### **3.2.1. Observación de la realidad.**

Se identifica una problemática dentro de la institución educativa y se selecciona la muestra a atender. Así mismo, se determinan los factores causales y las consecuencias de la problemática con apoyo de una técnica de identificación de problemas como el árbol de problemas. Esto sirve para plantear una solución mediante el proyecto de innovación en busca de aportar positivamente en los aprendizajes.

### **3.2.2. Diseño del proyecto de innovación**

Se parte de la observación de la realidad, la identificación de un problema educativo en la misma y la revisión exhaustiva de bibliografía sobre la temática a abordar. Posteriormente, se plantea el objetivo a lograr con el programa, luego se selecciona la competencia y capacidades del área a abordar y se determinan las actividades a desarrollar con los recursos y estrategias seleccionados previamente. Estos estarán en función al modelo metodológico que se proponga. Seguir estos procedimientos permite llevar a cabo experiencias o sesiones de aprendizaje estructuradas y orientadas a lograr los objetivos propuestos.

### **3.2.3. Diseño y validación de instrumentos**

Después de diseñar el proyecto se hace necesario la elaboración de instrumentos que faciliten obtener datos sobre la eficacia del programa en relación con la formulación de preguntas como habilidad en desarrollo. Es importante que los instrumentos midan su validez mediante técnicas como el juicio de expertos y/o validez de Aiken para los criterios. Una vez validados los instrumentos, se pueden aplicar en los tiempos en que se determine. La validez del instrumento permite también, asegurar su posibilidad de replicación.

### **3.2.4. Aplicación**

Considerando el diseño de sesiones y recursos estructurados en función de los objetivos, además del instrumento elaborado se inicia con la aplicación del proyecto que consiste en la aplicación de las secuencias metodológicas y didácticas seleccionadas previamente en el diseño. Esto servirá para garantizar que la enseñanza se realice de manera planificada y efectiva, centrada en los objetivos de aprendizaje previstos.

### **3.2.3. Recojo y análisis de información**

En esta etapa se aplica el instrumento creado para evaluar el proyecto innovador y para recabar los niveles de logro de los estudiantes según el cronograma establecido antes de la aplicación del proyecto y al finalizar con el fin de contrastar los datos obtenidos en el instrumento con los objetivos. Durante la implementación del proyecto se utilizan diarios de campo para recoger información sobre la evolución de los aprendizajes en relación con los objetivos.

De igual manera, para garantizar la validez de la información y realizar un mejor estudio de la misma, se utiliza la triangulación como técnica y esto servirá para comparar los resultados obtenidos en los instrumentos creados. Así también, permitirá evaluar la efectividad del proyecto y determinar si se llegaron a cumplir los objetivos establecidos. La técnica de triangulación, puede ser utilizada no solo con tres métodos de recolección de datos, sino también, si solo se cuenta con dos de ellos. Así lo afirman, Feria et al. (2019), cuando señalan que, en la implementación real de la triangulación se considera válida, incluso cuando se basa únicamente en la utilización de dos métodos de recolección de datos para investigar algún aspecto del comportamiento humano.

### **3.3. Objetivos del proyecto de innovación**

#### **Objetivo general**

Desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología mediante la aplicación del Proyecto de Innovación Educativa "Programa Ciencia Activa" en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N° 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.

#### **Objetivos específicos**

- Desarrollar la dimensión afectiva de la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N° 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.
- Desarrollar la dimensión cognitiva de la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N° 6053 "Sagrado Corazón" – Chalet.

### **3.4. Alcance del proyecto de innovación educativa.**

El proyecto innovador denominado "Programa Ciencia Activa" permitirá desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en estudiantes del primer año de la educación secundaria en la I.E 6053 Sagrado Corazón Chalet donde se identificó la problemática y además en otros estudiantes de primer año de I.E con características y realidades semejantes. El mejorar la habilidad de formular preguntas también puede favorecer al logro de la competencia indaga y por ende, la posibilidad de que los educandos favorecidos puedan ser parte de concursos de ferias de ciencias representando a sus instituciones educativas.

Al utilizar el instrumento creado “Escala de estimación”, el docente podrá realizar retroalimentaciones a las estudiantes con la finalidad de evaluar cómo evolucionaron sus aprendizajes y comunicar oportunamente sus aciertos, desaciertos y oportunidades de mejora.

La aplicación del proyecto innovador “Programa Ciencia Activa” posibilita a las tesisistas y a los docentes de ciencias que lo desarrollen, reflexionar y tomar decisiones para mejorar su práctica docente.

### **3.5. Beneficiarios**

Los principales beneficiarios con el desarrollo del Proyecto de Innovación “Programa Ciencia Activa” serán las estudiantes del 1ero de secundaria, específicamente las 31 estudiantes que constituyen la experiencia piloto de la I.E 6053 Sagrado Corazón Chalet, las cuales vivencian actividades indagatorias relacionadas a su contexto, que les permita desarrollar la habilidad de formular preguntas en ciencia como área curricular. También se considera beneficiarias a las tesisistas pues, con esta investigación, se puede ampliar sus conocimientos y llevar a cabo un proyecto de interés, planificar, ejecutar y evaluar actividades que ayuda a lograr los objetivos propuestos en el “Programa Ciencia Activa”, desarrollar habilidades investigativas, propias de un docente de calidad y destacar el potencial profesional de cada una de ellas.

También serán beneficiarios todos aquellos estudiantes de primero de secundaria de I.E. de características y realidades educativas semejantes al piloto en quienes se aplique el Proyecto de Innovación: “Programa Ciencia Activa”.

### **3.6. Estrategias y actividades a realizar**

Se consideran los objetivos planteados en el proyecto. Por tanto, se relacionan con la formulación de preguntas como habilidad en desarrollo en educandos de primer año de secundaria. Se establecieron cinco estrategias, denominadas Observación de la realidad, Diseño del Proyecto de Innovación, Diseño y validación de los instrumentos, Aplicación y Recojo y análisis de información, respectivamente. Para cada una de las cinco estrategias se plantea un propósito relacionado al objetivo y se detallan las actividades a realizar. Así mismo, se determinan cuáles serán los medios de verificación para cada estrategia, los responsables y los recursos.

Datos que pueden sistematizarse en una tabla. En la Tabla 04, se detalla para el “Programa Ciencia Activa”, la articulación de las estrategias que han sido diseñadas en el proyecto, el propósito de cada una de ellas, las actividades a realizar, los medios de verificación, responsables y recursos. Como actividades para desarrollar la estrategia 4, denominada Aplicación, se ejecutaron 10 sesiones con sus respectivas guías de indagación de elaboración propia como se detalla en la Tabla 05.

### **3.7. Recursos humanos**

Para llevar a cabo un Proyecto de Innovación Educativa, se necesitan de diversos recursos humanos que harán posibles las actividades. Una muestra piloto, educadores del área de Ciencia y Tecnología, quienes se encargan del diseño e implementación del proyecto de innovación educativa, investigadores educativos, coordinadores del proyecto y encargados de la evaluación y monitoreo. Quienes pueden ser los mismos docentes.

En el programa Ciencia Activa, los recursos humanos fueron los siguientes: la asesora de Tesis, las docentes practicantes de 5to año de la especialidad de Ciencias

Naturales de la EESPP Monterrico, quienes se encargaron del diseño e implementación del proyecto de innovación educativa, cumplieron la función de investigadores educativos, coordinadores del proyecto y encargados de la evaluación y monitoreo. Las 31 estudiantes del 1ero de secundaria constituyen la experiencia piloto.

#### **Rol de los actores (tesistas):**

- Karina Yoselin Alvites Quispe, docente practicante de 5to año de Ciencias Naturales de la EESPP Monterrico encargada de la planificación, y ejecución de las actividades para el aula del 1ero de secundaria que constituye la experiencia piloto.
- Brisa Sayhua Herrera Ramirez, docente practicante de 5to año de Ciencias Naturales de la EESPP Monterrico encargada de la planificación, monitoreo y evaluación de las actividades planificadas para el aula. Tiene la función de realizar el recojo y sistematización de datos sobre el nivel de logro de la muestra con el instrumento “Escala de estimación” elaborado por las propias tesistas.

#### **3.8. Monitoreo y evaluación**

El monitoreo consiste en comprobar la realización del proyecto durante toda su aplicación. La evaluación es la etapa en que se conoce el progreso del proyecto, es decir si se está alcanzando el logro de los resultados al finalizar el proyecto. Así mismo, tiene relación directa con los resultados y los objetivos del proyecto. Ambos procesos sirven para verificar si la realización del proyecto de innovación realmente está contribuyendo o no al logro del objetivo planteado.

El Proyecto de Innovación Educativa “Programa Ciencia Activa”, utiliza la Matriz de Evaluación y Monitoreo del Proyecto como se puede observar en el Anexo 04, para

asegurar el cumplimiento de las actividades. Se tiene como responsables principales a las dos tesis de 5to año de Ciencias Naturales de la EESPP Monterrico. Ellas tienen la función de gestionar el seguimiento del proyecto registrando los logros de cada actividad a través de diarios de campo que permiten evaluar lo realizado en cada sesión. Para analizar el logro de las estudiantes en la habilidad de formulación de preguntas, aplican el instrumento “Escala de Estimación” como puede observarse en el Anexo 05.

La escala de estimación es un instrumento que según Quero (2010), presenta un conjunto predefinido de categorías, cada una de las cuales requiere una evaluación ponderada. Se expresa mediante enunciados, números, representaciones gráficas o una combinación de estas. Se refiere a un conjunto de atributos o comportamientos a evaluar, junto con algún tipo de jerarquía donde el observador indicará la cantidad, calidad y/o nivel de rendimiento observado.

En esta investigación, se aplica la escala de estimación en dos momentos:

- Al inicio de la ejecución del “Programa Ciencia Activa”. La finalidad es hacer un diagnóstico de la habilidad para formular preguntas medida en niveles de logro para las estudiantes del 1ero A de secundaria (experiencia piloto).
- Al finalizar la ejecución del “Programa Ciencia Activa”. La finalidad es contrastar los datos obtenidos y verificar la eficacia del programa en relación al mejoramiento de la habilidad para formular preguntas investigables.

Para procesar los datos y obtener los porcentajes de logro se realiza el vaciado en Excel.

El monitoreo de la evolución de la habilidad para formular preguntas en las estudiantes del 1ero A de secundaria se realiza mediante el instrumento pedagógico: diario de campo. Según Hernández (2014), el diario de campo es también conocido como diario del investigador, es un instrumento ideal para el registro de información en las investigaciones cualitativas. Es una herramienta empleada por los investigadores para documentar eventos con el fin de posteriormente analizar los resultados.

El diario de campo, por tanto, funciona como un instrumento para monitorear el proyecto, el cual se redacta después de cada sesión y se sistematiza en una matriz de procesamiento de diarios de campo como se detalla en el Anexo 08. De hecho, es posible utilizar el diario de campo en el comienzo de algún estudio considerando fecha, lugar, actividades, involucrados, reflexiones, entre otros aspectos que se consideren importantes.

En el Proyecto de Innovación “Programa Ciencia Activa”, se hace un registro descriptivo y crítico sobre el comportamiento de las estudiantes en las actividades de aprendizaje y su relación con el mejoramiento de la habilidad para formular preguntas investigables. La información obtenida es sometida a análisis por parte de las docentes investigadoras, el propósito es detectar cuáles han sido los progresos y cuáles las debilidades. Su análisis permite brindar una adecuada y oportuna retroalimentación a las estudiantes a fin de subsanar las debilidades halladas.

La evaluación de la eficacia del Proyecto innovador “Programa Ciencia Activa”, se realiza al culminar la investigación. Se contrasta los datos finales de los niveles de logro que alcanzan las estudiantes del 1ero de secundaria en la habilidad de formular preguntas y el cumplimiento de los objetivos de la investigación. Constituyen insumos

importantes las informaciones recogidas mediante la técnica de la triangulación. En esta investigación se hace a partir de los datos obtenidos mediante instrumentos: escala de estimación y diario de campo.

### **3.9. Sostenibilidad**

La sostenibilidad consiste en asegurar que todo aquello que haya impactado positivamente perdure después de la fecha de su conclusión y la posibilidad de transferencia del proyecto. Para garantizar la continuidad y sostenibilidad del proyecto, se hace entrega de un informe con los resultados del Proyecto innovador "Programa Ciencia Activa" a la directora de la I.E. N° 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.

Es importante que las docentes del área de Ciencia y Tecnología planifiquen sus actividades orientadas a impulsar la formulación de preguntas como habilidad en los educandos. Las fichas de indagación pueden ser reajustadas según las necesidades del grupo a atender. Así mismo, en su ejecución, debe brindarse el espacio, tiempo y oportunidad para que los estudiantes sean capaces de expresar y reconocer sus limitaciones en la habilidad para formular preguntas investigables. También es importante reportar y hacer un seguimiento periódico del avance del programa.

### **3.10. Presupuesto**

Consiste en determinar qué recursos y materiales se necesitan para ejecutar el proyecto innovador. Precisar qué cantidades de cada uno se necesitará y presentarlo de la forma más concreta posible, generalmente en una tabla.

Para el programa Ciencia Activa se realizó una tabla de los gastos realizados durante la aplicación del proyecto. En el ítem de materiales se ha considerado modelos concretos como las maquetas de la célula animal y vegetal; y los modelos experimentales obteniendo un costo de S/125. Mientras que en equipos como computadoras y materiales

de laboratorio genero un costo de S/160. En los servicios como internet, impresiones y movilidad el costo fue de S/120. El costo total de la ejecución del proyecto de innovación fue de S/405, siendo este monto variable a cada realidad educativa como puede observarse en el Anexo 06.

### **3.11. Cronograma**

Es una herramienta útil en la gestión de proyectos, pues presenta el listado de tareas o actividades necesarias para realizarlo en orden cronológico. A lo largo de toda la investigación, cada etapa posee un tiempo de realización. Dicho cronograma debe ser realizado en una tabla para presentar mayor claridad y orden de las etapas a ser realizadas. Para el programa Ciencia Activa se elaboró un cronograma donde se han considerado los períodos en que se realizarán las actividades del proyecto. Se encuentra ubicado en el Anexo 07.

## 4. Experiencia piloto

La experiencia piloto para el proyecto de innovación educativa: Programa Ciencia Activa, fue integrada por las estudiantes del primero A de secundaria de la I.E. 6053 Sagrado Corazón Chalet. Constituyó un estudio preliminar para evaluar la viabilidad, duración, coste, limitaciones, y mejorar el diseño del Programa Ciencia Activa. De acuerdo a sus resultados, valorar su eficacia para el desarrollo de la habilidad para formular preguntas investigables en los educandos de primero de secundaria, de esta forma permitir su aplicación a mayor escala.

### 4.1. Descripción

#### 4.1.1. *Observación de la realidad.*

Como se detalla en un apartado anterior, se observó la realidad de estudiantes del primero A del nivel secundaria de la I.E. 6053 Sagrado Corazón Chalet mediante la técnica de árbol de problemas. De acuerdo, al análisis de los resultados de la prueba diagnóstica del área de Ciencia y Tecnología proporcionada por la UGEL 07 se identificó bajos niveles de logro alcanzados por las estudiantes en la prueba diagnóstica en la Tabla 01, donde puede observarse que el 87% se encuentran en el nivel de inicio, el 12,9% en el nivel de proceso y el 0% de ellas en logrado. (Alvites y Herrera, 2023, p. 18)

Esta problemática podría deberse a distintas causas como se analiza en el Anexo 02, el árbol de problemas, una de ellas, es el tipo de metodología que aplica el docente, esta suele ser una metodología poco vivencial y con limitadas actividades de indagación. Así también, el desconocimiento de las estudiantes sobre los campos temáticos fundamentales y más aún, de los procesos de la metodología científica. Estas causan

desencadenan consecuencias como: estudiantes desmotivadas hacia las actividades de indagación, estudiantes con dificultades para establecer la relación causa - efecto en sus preguntas y estudiantes que evidencian escasas habilidades científicas, una de ellas, la habilidad de formulación de preguntas investigables.

#### **4.1.2. Diseño del Programa Ciencia Activa**

Como respuesta a la problemática observada y la revisión exhaustiva de literatura sobre la temática a abordar, se concibió un proyecto educativo innovador denominado "Programa Ciencia Activa". Se planteó como objetivo principal el desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en ciencia como área curricular mediante la aplicación del proyecto en educandos del 1ero A de secundaria de la I.E. N° 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.

Se selecciono la competencia Indaga y la capacidad Problematiza situaciones para hacer indagación, pues la habilidad de formulación de preguntas es el punto de partida de esta competencia y capacidad. Este proyecto se centró en el desarrollo de la formulación preguntas en educandos de primero de secundaria. Para tal fin se diseñó y aplicó 10 sesiones de clases y sus respectivas fichas de indagación las cuales se señalan en la matriz de organización del Proyecto innovador "Programa Ciencia Activa" como se observa en el Anexo 03. Estas sesiones incorporaron la estrategia metodológica de la indagación y estrategias didácticas como la modelización y contextualización, además de la implementación de actividades lúdicas relacionadas con la ciencia y los temas científicos en el entorno cotidiano de las estudiantes. Ver diseño del "Programa Ciencia Activa", Figura 02, p. 40.

### **4.1.3. Diseño y validación de instrumento**

Para la medición del progreso en la formulación de preguntas como habilidad, se diseñó y validó un instrumento de evaluación mediante la técnica de juicio de expertos. Se creó una escala de estimación con 10 ítems que midió los niveles de logro; inicio, proceso, logrado y logro destacado, de las estudiantes en las dimensiones tanto afectiva como cognitiva para la habilidad de formulación de preguntas en ciencias.

En esta investigación, el equipo de expertos lo conforman las Magísteres en educación Susana Romero Torres, Donata Macedo Ramos, Haydeé Mancilla, Brigitte Barreda Colán y Mildred Roselló Atoche. Procedimiento que tuvo como fin el comprobar la relevancia, pertinencia y claridad de los ítems de la escala de estimación elaborada por las tesis. Así mismo, la validez realizada por ítem se realizó mediante la V Aiken, un coeficiente estadístico que permite cuantificar la relevancia de los ítems a partir de las valoraciones de los jueces, las cuales se observan en la Tabla 06. Obteniendo valores desde 0.867 hasta 1 para cada uno de los 10 ítems que conforman nuestro instrumento, razón por la cuál damos por válido el instrumento.

### **4.1.4. Aplicación**

Se ejecutó el "Programa Ciencia Activa" en una muestra o experiencia piloto: las estudiantes del aula de Primero A de secundaria de la I.E. 6053 Sagrado Corazón Chalet desde el 30 de mayo hasta el 17 de octubre del 2023. Se desarrolló la formulación de preguntas como habilidad a través de 10 sesiones de aprendizaje como se puede observar en el Anexo 09, teniendo en cuenta actividades que combinan la estrategia metodológica de indagación, estrategias didácticas de modelización y contextualización, además de recursos lúdicos, el uso de fichas de actividades de indagación científica

propias y la realización de actividades experimentales planteadas de manera atractiva para las estudiantes. Como puede observarse en el registro fotográfico en el Anexo 10.

#### **4.1.5. Recojo y análisis de información**

El recojo y análisis de información durante el “Programa Ciencia Activa” se llevó a cabo de la siguiente manera:

En la primera sesión, se registró información inicial de las estudiantes haciendo uso del instrumento de escala de estimación. Durante la aplicación de las siguientes sesiones, se registró sus observaciones y hallazgos en diarios de campo. En la sesión 10, que constituyó la última del Programa Ciencia Activa, la tesista Brisa volvió a aplicar el instrumento de escala de estimación. De esta forma, recoger y registrar los niveles de logro de las estudiantes al finalizar la aplicación del programa.

Considerando los datos obtenidos, se realizó la sistematización en Excel y se obtuvieron los porcentajes de logro de las estudiantes de la experiencia piloto como se puede observar en la Tabla 07 y 08 y las Figuras 03, 04, 05 ,06, 07 y 08, en las cuales se evidencia la información obtenida antes y después de aplicar “Programa Ciencia Activa”. Para finalizar, se sistematizó la información que se obtuvo mediante los instrumentos, usando la técnica de triangulación como se aprecia en la Tabla 09. Los resultados obtenidos se detallan a continuación.

#### **4.2. Resultados**

Los resultados que arrojan los instrumentos de diarios de campo y la escala de estimación respecto a los logros alcanzados en la habilidad de formulación de preguntas de la muestra piloto, fueron analizados mediante la técnica de triangulación obteniendo los siguientes resultados:

En la dimensión afectiva, se puede observar en la Tabla 07 y 08, que previo de la aplicación del programa “Ciencia Activa” un 90% de las estudiantes se encontraba en el nivel de inicio, mientras que un 10% en proceso y ninguna estudiante (0%) lograron los niveles logrados o logro destacado. Sin embargo, luego de la aplicación del programa “Ciencia Activa”, solo el 3% de las estudiantes se encuentran en inicio, el 26% de ellas en proceso, el 61% en logrado y un 10% en logro destacado. Considerando indicadores como: Inicia una actividad en forma activa usando sus sentidos; Formula preguntas espontáneas evidenciando curiosidad; Propone procedimientos para seguir explorando y Presenta actitud positiva frente al error proponiendo nuevas variables para precisar su pregunta investigable.

Estos resultados de mejoría se observaron también en los diarios de campo como se puede apreciar en el Anexo 08, los cuales indican que en las sesiones 8, 9 y 10 del Programa “Ciencia Activa”, la mayoría de las estudiantes participan activamente y con mucho entusiasmo de las actividades lúdicas como juego de memoria, bingo del saber y Stranger Fighters y responden preguntas de saberes previos. Muchas estudiantes evidencian curiosidad y utilizan los sentidos tales como la vista, el olfato y el tacto de manera autónoma ante los modelos experimentales presentados como el de la fotosíntesis de la planta acuática elodea, influencia del pH del agua en el crecimiento de la cebolla y el efecto del aire en la combustión.

También se ha registrado en los diarios 6, 7 y 10 que muchas estudiantes formulan preguntas espontáneas y proponen nuevos procedimientos durante la observación de los modelos experimentales como fue el caso de las indagaciones centradas en descubrir los factores que aceleraban el tiempo de combustión de la vela y la indagación del reino

fungí, centrada en conocer los factores que permitían el crecimiento de hongos en los alimentos. Las estudiantes sugirieron hacer uso de diferentes procedimientos como usar distintos tamaños de vela para observar los cambios que esto producía en la indagación y utilizar otros tipos de panes para comparar sus resultados. En el diario 10 se evidencia que las estudiantes también mejoraron con respecto a su actitud frente al error, por ejemplo, una estudiante propuso nuevas variables como solución a la discrepancia con su grupo en relación a las posibles causas del fenómeno observado.

Las mejoras en la dimensión afectiva de la habilidad de formulación de preguntas, se alcanzó debido a que se tomaron en cuenta las estrategias didácticas de modelización y contextualización, sumadas a estrategias lúdicas para iniciar las clases. Estas últimas, se centraron en recuperar saberes previos de manera divertida. Los modelos experimentales y concretos relacionados a los fenómenos a estudiar que se brindaron a las estudiantes permitieron que los acontecimientos propuestos están relacionados a situaciones de su vida cotidiana. Caamaño (2011), resalta la importancia de la contextualización en los procesos indagatorios en la escuela ya que permite el desarrollo de habilidades científicas como la habilidad de formulación de preguntas, la apropiación de las ideas sobre las ciencias, así como el aprendizaje significativo. García y Rodríguez (2011), también enfatizan sobre las ventajas de utilizar modelos experimentales en el aula, ya que, según el autor, permitirán establecer una conexión entre lo abstracto de un constructo científico y lo concreto del modelo. De esa manera, despierta la curiosidad y emociones en los estudiantes por descubrir lo que ocurre en el experimento.

Todo lo abordado anteriormente sobre la dimensión afectiva, abre paso para el correcto desarrollo de la segunda dimensión priorizada en el “Programa Ciencia Activa”,

la dimensión cognitiva, pues como menciona Parra (2019), las emociones despiertan la curiosidad, enfocan la atención y son el punto de partida para aprendizajes significativos.

En la dimensión cognitiva, se pudo observar en las tablas N° 7 y N°8 que antes de la aplicación del programa “Ciencia Activa”, el 94% de las educando se encontraba en el nivel de inicio, 6% en proceso y ninguna estudiante (0%) en los niveles de logrado o logro destacado. Sin embargo, luego de la aplicación de Ciencia Activa, solo el 6% de las educando se encontraron en el nivel de inicio, 10% en proceso y 77% de las estudiantes se encontraba en logrado mientras que 6% de ellas en logro destacado. Se consideró indicadores como: identifica particularidades del fenómeno en base a la observación exhaustiva y los registra en forma escrita y/o mediante dibujos; identifica las variables independiente y dependiente; formula la pregunta investigable evidenciando la relación entre la variable independiente y variable dependiente; diferencia una pregunta investigable de otras y la relaciona a un contexto cotidiano o científico.

Los resultados favorables expuestos se reflejan también en los diarios de campo 9 y 10 pues varias estudiantes ya eran capaces de formular una pregunta investigable relacionada con su contexto y establecer claramente la relación de causa efecto. Estos resultados, evidencia el logro progresivo de las estudiantes en la formulación de sus preguntas investigables, en términos de tiempo, pertinencia y estructura. Por otro lado, en los diarios 6 y 8 se evidencia que varias de las estudiantes registran sus observaciones con dibujos detallados e identifican variables, lo que abre el camino para que puedan establecer posteriormente, la relación causa efecto de las variables.

Las mejoras en la dimensión cognitiva de la habilidad de formulación de preguntas, se alcanzó debido a que se tomó en cuenta la propuesta de MINEDU (2020),

el cual hace énfasis en que lograr que los estudiantes formulen preguntas susceptibles a indagación implica facilitar la identificación de los factores o variables que intervienen en el fenómeno. Para este fin, se debe aplicar la estrategia de la observación detallada con los sentidos y de materiales de medición. Para este fin se debe dar la oportunidad al estudiante que explore y realice experimentación de diversos fenómenos de causa-efecto, todos ellos contextualizados, es decir relacionados con fenómenos de su entorno o de su vida cotidiana. A la propuesta del autor se realizaron modificaciones para finalmente integrar estrategias didácticas de modelización, contextualización y estrategias lúdicas.

Para autores como Baños et al. (2021) y Caamaño (2011) es evidente la sinergia entre indagación y modelización pues coinciden en que ambas hacen posible la resolución de problemas cotidianos, ya que la modelización hace posible entender fenómenos complejos e identificar variables, mientras que la indagación proporciona los datos necesarios para mejorar y ajustar los modelos, generando un ciclo continuo de mejora.

Finalmente, la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Ciencia Activa" logró desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en ciencia como área curricular, a partir de la experiencia obtenida al desarrollar actividades basadas en la indagación, modelización, y contextualización que captaron la atención e interés de las estudiantes.

### **4.3. Conclusiones**

El "Programa Ciencia Activa" ha arrojado resultados notables en el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en

estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N° 6053 "Sagrado Corazón" – Chalet como muestra piloto.

Se evidenció el desarrollo de la dimensión afectiva de la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N° 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet. Logrando un aumento del 61% dentro del nivel logrado y 10% en el nivel destacado. La implementación de actividades lúdicas y el uso de modelos experimentales despertaron su motivación hacia la materia. Las estudiantes exhibieron una actitud más positiva hacia el error. Esta actitud refleja más seguridad en su capacidad para experimentar, lo que es fundamental para sus aprendizajes. La curiosidad y la motivación se convirtieron en impulsores clave para lograr una participación activa por parte de las educandos.

Se evidencio el desarrollo de la dimensión cognitiva de la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes 1ero de secundaria de la I.E. N° 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet. Logrando un aumento del 77% en el nivel logrado y 6% en el nivel de logro destacado. Las estudiantes demostraron una mayor habilidad para identificar variables relevantes en los fenómenos que estudiaron y definir las relaciones de causa-efecto entre ellas.

Las estrategias utilizadas, como la modelización y la contextualización, desempeñaron un papel crucial en el éxito del Programa Ciencia Activa. La conexión entre la teoría abstracta y la práctica concreta a través de modelos experimentales resultó ser una estrategia efectiva para estimular el interés y la comprensión de las estudiantes.

Las actividades lúdicas, como los juegos y experimentos, fueron un componente esencial para atraer la atención y el entusiasmo de las alumnas. Estas actividades no solo hicieron que el aprendizaje fuera más divertido, sino que también permitieron a las estudiantes aplicar conceptos teóricos en situaciones prácticas.

La combinación de estrategias de indagación y modelización demostró ser un enfoque efectivo para la resolución de problemas cotidianos y la comprensión de fenómenos complejos. La modelización ayudó a entender los fenómenos, mientras que la indagación proporcionó datos para mejorar y ajustar los modelos. La contextualización del conocimiento disciplinar de la ciencia en situaciones fáciles de observar en la vida cotidiana de las alumnas facilitó el aprendizaje significativo. La relevancia de los temas para su entorno inmediato aumentó el compromiso y la comprensión de las estudiantes.

#### **4.4. Lecciones aprendidas**

Conocer el contexto de los estudiantes antes de implementar el proyecto de innovación es fundamental para abordar sus necesidades en las primeras fechas de ejecución.

Establecer acuerdos de comportamiento y participación desde el principio es de vital importancia ya que permite generar un entorno de aprendizaje respetuoso y orientado al logro académico.

Comenzar con conceptos básicos para luego introducir de manera gradual los más complejos mediante la indagación, la contextualización y la modelización, es realmente importante debido a que permite que los estudiantes adquieran confianza y habilidades que los ayudan a prevenir la sobrecarga de información y el desinterés.

Asegurarse de contar con los recursos necesarios es imprescindible, incluidos materiales didácticos, de laboratorio, tecnología y apoyo docente para implementar con éxito el proyecto de innovación.

Combinar estrategias de participación en el aula, como discusiones grupales y actividades prácticas de laboratorio, son fundamentales para mantener la motivación y la atención de las educandos durante todo el proyecto.

Realizar una evaluación constante del proyecto y del progreso de las estudiantes permite identificar desafíos en un momento temprano y abordarlos de manera oportuna

## 5. Referencias

- Acher, A. (2014). Cómo facilitar la modelización científica en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (36). <https://doi.org/10.17227/01213814.36ted63.75>
- Adúriz-Bravo, A. (2012). Algunas características clave de los modelos científicos relevantes para la educación química. *Educación Química*, (23), 1-9. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(17\)30151-9](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(17)30151-9)
- Aguada, M., Pipitone, C. y Marbá, A. (2023). Aprender a formular preguntas investigables en la formación inicial del profesorado de educación primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20 (2), 260101. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2023.v20.i2.2601](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2601)
- Alfárez, A. (2016). Programa innovador: definición, fases, recursos y la necesidad de formación especializada en temas relacionados con la educación. *Universidad Cooperativa de Colombia*. DOI:10.13140/RG.2.1.4681.8163
- Alvarez Flores, L. J., Bonifacio Ramirez, A. S., Ceron Palacios, B. D. y Vargas Zanabria, J. R. (2022). *Aula Invertida para mejorar la problematización para la indagación en 5to de secundaria Monterrico I.E Aplicación* [Tesis para optar el título de licenciado, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico]. <https://hdl.handle.net/20.500.12905/2069>
- Amórtegui, E., López-Cortés, F., Ravanal, E. (2021). ¿Qué creen y que hacen profesores chilenos al enseñar biología en Educación Secundaria?. *Enseñanza de las ciencias*, 39 (1), 0157-174. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3024>
- Aragón, M., Gómiz, M. y Olivia, J. M. (2022). Los modelos de inmunidad y vacunas en los libros de texto de la enseñanza obligatoria. *Didáctica de las Ciencias*

*Experimentales y Sociales*, 1 (42), 155-174  
<http://dx.doi.org/10.7203/DCES.42.21899>

Aranguren Riaño, J. M. (2020). *Transformación de la práctica de enseñanza de las ciencias naturales como estrategia para el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas* [Tesis de maestría, Universidad de La Sabana].  
<http://hdl.handle.net/10818/43235>

Bandera, E. y Romero, D. (2019). Proyectos de indagación: su impacto en la competencia científica en estudiantes de Uruguay. *International Journal of New Education*, (3), 104-124. <https://doi.org/10.24310/IJNE2.1.2019.6561>

Baños, I., Castillo-Hernández, F., Delgado, L. y Jiménez-Liso, M. (2021). Contexto, indagación y modelización para movilizar explicaciones del alumnado de secundaria. Enseñanza de las Ciencias. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 39(1), 5-25. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3032>

Blanco-López, Á., Franco-Mariscal, A. y Muñoz-Campos, V. (2020). Integrando las prácticas científicas de argumentación, inquiry y modeling en un contexto de la vida diaria. Evaluaciones de estudiantes de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(3), 320101-320124. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2020.v17.i3.320101](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.320101)

Caamaño, A. (2011). Enseñar Química mediante la contextualización. *Alambique*, (69), 21-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3693498>

Campbell, T., Maughn, M., Kiriazis, N. y Zuwallack, R. (2015). A review of modeling pedagogies: Pedagogical functions, discursive acts, and technology in modeling

- instruction. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(1), 159-176. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1314a>
- Campoverde, M., Macanchí, M. y Orozco, B. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 12 (1), 396-403. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-396.pdf>
- Cárdenas, F., Hernández-Pina, F., Soler, M. (2018). Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. *Universidad Pedagógica Nacional (UPN)*, 24, (4), 993-1012. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040012>
- Chamizo, J. A. y Izquierdo, M. (2005). Ciencia en contexto: una reflexión desde la filosofía. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 1 (46), 9-17. [https://www.researchgate.net/publication/39215674\\_Ciencia\\_en\\_contexto\\_Una\\_reflexion\\_desde\\_la\\_filosofia](https://www.researchgate.net/publication/39215674_Ciencia_en_contexto_Una_reflexion_desde_la_filosofia)
- Couso, D. (2014). De la moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. *Universitat Autònoma de Barcelona*. <https://encuentrodedidcticadelamatematicayciencias.files.wordpress.com/2015/12/couso-2014.pdf>
- Delgado, D. (2020). *Estrategias de indagación para desarrollar las capacidades investigativas de los estudiantes del quinto grado C de educación secundaria en la institución educativa Víctor Andrés Belaúnde del centro poblado Nuevo Bambamarca de la provincia de Tocache, 2019*. [Tesis para optar el título de

licenciado, *Universidad Nacional de San Martín*.  
<http://hdl.handle.net/11458/4146>

Espinosa Ruiz, L. P., Pinto Orozco, S. A. y Redondo Herrera, R. A. (2018). *Aprendizaje por proyectos para fortalecer la competencia indagación en la enseñanza del concepto de la energía y sus transformaciones* [Tesis de maestría, Universidad del Norte].

<https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/8337/133919.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Felipe, A., Gallarreta, S. y Merino, G. (2005). La modelización en la enseñanza de la biología del desarrollo. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3), 1-32. <https://doi.org/10.35362/rie3762678>

Feria, H., Mantecón, S. y Matilla, M. (2019). La triangulación metodológica como método de la investigación científica: Apuntes para una conceptualización. *Didasc@lia: didáctica y educación*, 10(4), 137-146. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7248603>

Ferrés, C. (2017). El reto de plantear preguntas científicas investigables. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (2), 410-426. <http://hdl.handle.net/10498/19226>

Flórez, G., Fuentes, D, y Puentes, A. (2019). Estado Actual de las Competencias Científico Naturales desde el Aprendizaje por Indagación. *Universidad tecnológica pedagógica de Colombia*, 1 (23), 569–587. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.23.e10272>

FONDEP (2011). Guía para la formulación de proyectos de innovación pedagógica. caratulaGUIA.indd (fondep.gob.pe)

Arana Tuesta, P., Arista Torres, M., Barrera Huamán, M., Chávez Pereyra, R., Delgado Alva, N., Golac López, M., López Santillán, O., Muñoz Cuchca, E., Oyarce Mariñas, V., Pinedo Culqui, J., Santillán Trigoso, Y. (2020). Ecolaboratorios como escenarios pedagógicos para el fortalecimiento de la indagación científica. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/6996>

Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/4776>

Furman, M. y García, S. (2014). Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis & Saber*, 5 (10), 75–91. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477247214005>

García, J. y Rodríguez, E. (2011). La modelización de experimentos como estrategia didáctica para el desarrollo de la capacidad para resolver problemas. *Universidad de Antioquia*, 11 (1), 3-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7580321>

Gilbert, J. y Justi, R. (2016). *Modelling-based Teaching in Science Education. In Models and Modeling in Science Education. Springer International Publishing.* <https://doi.org/10.1007/978-3-319-29039-3>

Godoy, O. (2018). Modelos y Modelización en ciencias una alternativa didáctica para los profesores para la enseñanza de las ciencias en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8898>

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill Education. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Herrera, V. y Pacheco, B. (2015). *Proyectos Educativos Innovadores Guía Orientativa para su Diseño e Implementación*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) República Dominicana. <https://oei.int/oficinas/republica-dominicana/noticias/proyectos-educativos-innovadores-guia-para-su-diseno-e-implementacion>
- Magana, A., Ortega-Alvarez, J. y Sanchez, W. (2018). Exploring undergraduate students' computational modeling abilities and conceptual understanding of electric circuits. *IEEE Transactions on Education*, 61(3), 204-213. <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2822245>
- Margalef G., Arenas A. (2006). ¿Qué entendemos por innovación educativa? A propósito del desarrollo curricular. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, (47), 13-31. <http://www.redalyc.org/pdf/3333/333328828002.pdf>
- Márquez, C. y Sanmartí, N. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice*. 1 (1), 3-16. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Ministerio de Educación (2015). Rutas de aprendizaje. <https://www.minedu.gob.pe/DelInteres/pdf/documentos-primaria-cienciayambiente-v.pdf>

Ministerio de Educación (2016). Currículo Nacional de la educación básica.  
<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>

Ministerio de Educación (2016). Programación Curricular de Educación secundaria.  
<https://www.ugelsanchezcarrion.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2019/06/programa-secundaria-17-abril.pdf>

Ministerio de Educación (2019). Evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje.  
<http://umc.minedu.gob.pe/resultadosnacionales2019/>

Ministerio de Educación (2019). Diseño Curricular Básico Nacional de la Formación Inicial Docente: programa de estudios de Educación Secundaria, especialidad Ciencia y Tecnología. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/6906>

Ministerio de Educación (2020). Didáctica de las ciencias para desarrollar la indagación científica y el diseño de prototipos tecnológicos.

Montoro, B. (2017). Aprendizaje a lo largo de la vida. Concepto y componentes. *Revista iberoamericana de educación*. 75, (5), p. 219-23.  
<http://hdl.handle.net/11162/174554>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2018). Pisa 2018. Percepciones e interpretaciones. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/PISA-2018-Insights-and-Interpretations.pdf>

Otiniano Coaguila, Y. M. (2021). *Diseño de una unidad didáctica en el área de Ciencia y Tecnología utilizando recursos de aprendizaje virtual que promuevan el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en estudiantes de 1.er grado de educación secundaria* [Tesis de

- licenciatura, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional – Universidad de Piura. <https://hdl.handle.net/11042/5157>
- Parra, S. (2019). Aprendiendo desde la emoción. *Infancias imágenes*, 18 (2), 285-294. DOI: <https://doi.org/10.14483/16579089.14532>
- Piaget, G. (1920). *La psicología del niño*. Morata. S. L. [https://www.google.com.pe/books/edition/Psicolog%C3%ADa\\_del\\_ni%C3%B1o/etPoW\\_RGDKIC?hl=es&gbpv=1&dq=piaget+enfoque+constructivista+original+pdf&printsec=frontcover](https://www.google.com.pe/books/edition/Psicolog%C3%ADa_del_ni%C3%B1o/etPoW_RGDKIC?hl=es&gbpv=1&dq=piaget+enfoque+constructivista+original+pdf&printsec=frontcover)
- Quero, E. (2010). *Escala de Estimación*. Nanopdf.com. [https://nanopdf.com/download/escala-de-estimacion-5b311aa14b825\\_pdf#](https://nanopdf.com/download/escala-de-estimacion-5b311aa14b825_pdf#)
- Santa María, K. (2021). *La indagación científica desde una mirada transdisciplinar en el aprendizaje de las ciencias naturales en la educación básica*. *Centrosur Agraria*, 1, (15). <https://doi.org/10.37959/cs.v1i7.104>
- Tejada, M. (2020). *Manual de investigaciones con fines de graduación y titulación*. Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico. [http://repositorio.monterrico.edu.pe/bitstream/20.500.12905/1749/5/Manual%20investigaciones%20con%20fines%20de%20graduacio%cc%81n%20y%20titulacio%cc%81n\\_EESPPM\\_2021.pdf](http://repositorio.monterrico.edu.pe/bitstream/20.500.12905/1749/5/Manual%20investigaciones%20con%20fines%20de%20graduacio%cc%81n%20y%20titulacio%cc%81n_EESPPM_2021.pdf)
- Victorio Valero, Y. H. (2018). *Enfoque de indagación y alfabetización científica – tecnológica para mejorar aprendizajes en ciencia, tecnología y ambiente en la IE Pública 6 de Agosto – Junín* [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional – Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/4314>

Wilches Zúñiga, M. (2017). *La introducción a la ciencia*. Fondo Editorial Universidad Católica del Oriente.

<https://repositorio.uco.edu.co/jspui/bitstream/20.500.13064/513/1/Introduccion%20a%20la%20ciencia.pdf>

Zapata, F. y Rondán, V. (2016). *La investigación – Acción participativa. Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña*. Instituto de Montaña.

<https://mountain.pe/recursos/attachments/article/168/Investigacion-Accion-Participativa-IAP-Zapata-y-Rondan.pdf>

## 6. Anexos

### Anexo 01: Matriz de coherencia

#### PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

#### TÍTULO: “Programa Ciencia Activa” para desarrollar la formulación de preguntas en Primero de Secundaria

Autoras	Programa de estudio	Diseño	Enfoque
<ul style="list-style-type: none"> <li>Brisa Sayhua Herrera Ramirez</li> <li>Karina Yoselin Alvites Quispe</li> </ul>	Ciencia y Tecnología	Proyecto de innovación educativa	Cualitativo

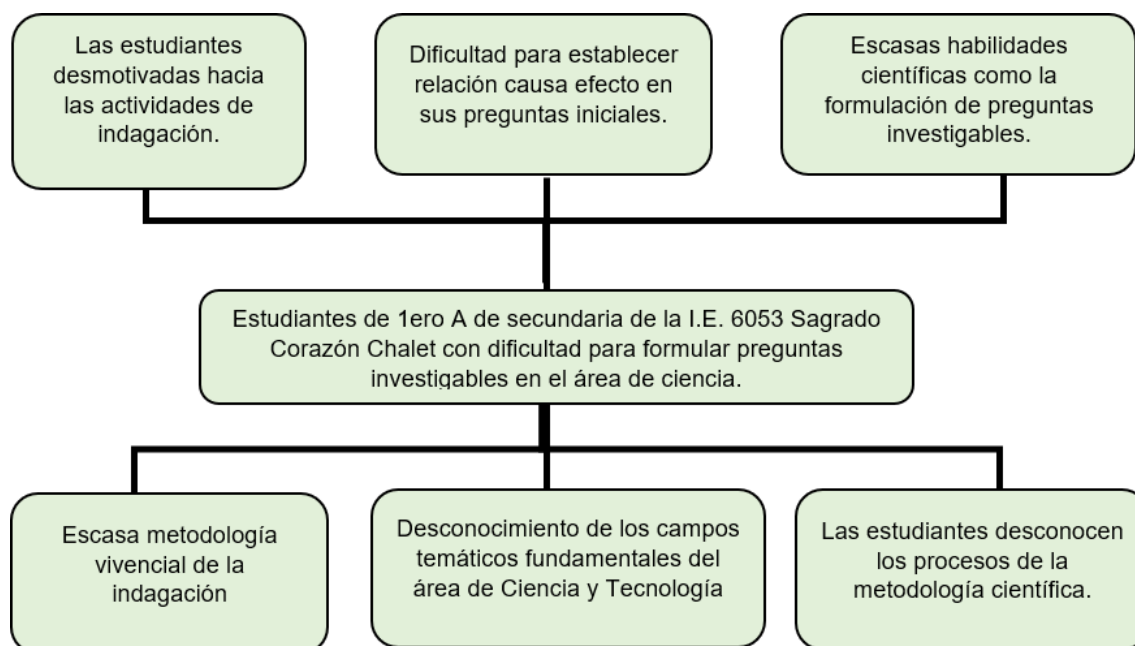
  

Problema	Objetivos	Categorías	Indicadores	Actividades	Técnicas e instrumento de investigación
¿De qué manera el Proyecto de Innovación Educativa “Programa Ciencia Activa” permite desarrollar la habilidad de formulación de	<b>Objetivo general:</b> Desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa “Programa Ciencia Activa” en estudiantes del 1ero de	Proyecto de innovación “Programa Ciencia Activa”	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación de la realidad</li> <li>Diseño del proyecto de innovación.</li> <li>Diseño y validación de instrumentos.</li> <li>Aplicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de prueba diagnóstica de la UGEL</li> <li>Análisis del logro de la formulación de preguntas al iniciar el año 2023</li> <li>Elaboración de FODA</li> <li>Elección de problema de investigación</li> </ul>	Técnica: observación

preguntas en secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" – Chalet. estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 Sagrado Corazón Chalet ubicada en el distrito de Chorrillos?	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la dimensión afectiva de la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.</li> <li>• Desarrollar la dimensión cognitiva de la formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" – Chalet.</li> </ul>	Habilidad de formulación de preguntas en de de en de de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recojo y análisis de información</li> <li>• Dimensión afectiva</li> <li>• Dimensión cognitiva</li> </ul>	<p>Elección de objetivos</p> <p>Diseño del marco teórico.</p> <p>Diseño del “Programa Ciencia Activa”</p> <p>Diseños y programaciones de sesiones de clase para la aplicación del “Programa Ciencia Activa”.</p> <p>Diseño de instrumento</p> <p>Validación por juicio de expertos</p> <p>Ejecuciones de las sesiones del “Programa Ciencia Activa”.</p> <p>Aplicaciones de las guías de indagación elaboradas.</p> <p>Aplicación de técnica de triangulación con instrumentos utilizados.</p>	<p>Instrumentos:</p> <p>-Escala de estimación</p> <p>-Diarios de campo</p>
--	--	---	---	--	--

z

## Anexo 02: Árbol de problemas



## Anexo 03: Matriz de organización del proyecto

Fases del proyecto	Interrogantes
<b>1</b> <b>Identificación del problema</b>	<b>¿Cuál es el problema?</b>  ¿De qué manera el Proyecto de Innovación Educativa “Programa Ciencia Activa” permite desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E N.º 6053 Sagrado Corazón Chalet ubicada en el distrito de Chorrillos?
<b>2</b> <b>Definición de objetivos y resultados</b>	<b>Objetivo General</b> Desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología mediante la aplicación del Proyecto “Ciencia Activa” en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.  <b>Objetivos Específico 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar la dimensión afectiva de la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.</li> </ul> <b>Resultado 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet desarrollan la dimensión afectiva de la habilidad de formulación de preguntas mediante el “Programa Ciencia Activa”</li> </ul>

## Objetivos Específico 2

- Desarrollar la dimensión cognitiva de la habilidad de formulación de preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" – Chalet

## Resultado 2

- Las estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet desarrollan la dimensión cognitiva de la habilidad de formulación de preguntas mediante el "Programa Ciencia Activa"

3 Determinación de actividades, metas, cronograma y responsables	¿Qué vamos a hacer, cuándo y quiénes?			
Actividades	Metas/logros de aprendizaje	Cronograma Fecha, duración	Responsable	
<p><b>Resultado 1:</b> Estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet desarrollan la dimensión afectiva de la habilidad de formulación de preguntas.</p>	<p><b>Meta 1:</b> Aplicar 10 sesiones que desarrollen la dimensión afectiva de la habilidad de formulación de preguntas en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.</p>	<p><b>Fecha:</b> 30 de mayo al 17 de octubre</p> <p><b>Duración: 20 semanas</b></p>	<p>Brisa Sayhua Herrera Ramirez</p> <p>Karina Yoselin Alvites Quispe</p>	
<p><b>Resultado 2:</b> Estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet desarrollan la dimensión cognitiva de la habilidad de formulación de preguntas.</p>	<p><b>Meta 2:</b> Aplicar 10 sesiones que desarrollen la dimensión cognitiva de la habilidad de formulación de preguntas en estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N.º 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet.</p>			
<p><b>Actividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematizamos para indagar sobre el MRU.</li> <li>- Problematizamos para indagar con las leyes de la energía.</li> <li>- Problematizamos para indagar sobre las energías renovables.</li> </ul>	<p>- Chalet.</p>			

- Problematizamos para indagar sobre las funciones vitales de los seres vivos.
- Problematizamos para indagar sobre la célula y su estructura.
- Problematizamos para indagar con los protozoos (paramecios).
- Problematizamos para indagar con el reino fungí.
- Problematizamos para indagar con el reino plantae.
- Problematizamos para indagar sobre el efecto del aire en la combustión.
- Problematizamos para indagar sobre el pH del agua en el ecosistema.

#### Anexo 04: Matriz de evaluación y monitoreo del proyecto

<b>Objetivo de evaluación</b>		
Se evaluará para identificar el nivel de desarrollo en formulación de preguntas en Ciencia y Tecnología en estudiantes del 1ero de secundaria		
<b>Proceso y estrategias para la evaluación y el monitoreo del proyecto</b>		
El proyecto de innovación será evaluado en dos momentos durante el periodo de ejecución.		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación del problema.</li> <li>2. Al finalizar la ejecución de las 10 sesiones de aprendizaje diseñadas.</li> </ol>		
<b>Proceso de evaluación</b>	<b>Estrategias de evaluación</b>	<b>% de logro</b>
<b>Inicio</b>	Las docentes aplican adecuadamente los instrumentos de evaluación inicial para aplicar el Proyecto de Innovación Educativa "Programa Ciencia Activa"	80%
<b>Salida</b>	Las estudiantes del 1ero de secundaria de la I.E. N° 6053 "Sagrado Corazón" - Chalet logran avances significativos en la formulación de preguntas en Ciencia y Tecnología.	84%

**Anexo 05:** Escala de estimación para evaluar la habilidad de formulación de preguntas en primero de secundaria

<b>Dimensiones</b>	<b>N°</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Logro destacado 2</b>	<b>Logrado 1.5</b>	<b>En proceso 1</b>	<b>En inicio 0.5</b>
<b>Dimensión afectiva</b>	1	Inicia una actividad en forma activa con la observación del fenómeno usando sus sentidos.				
	2	Formula preguntas espontáneas evidenciando curiosidad por conocer las causas del fenómeno observado.				
	3	Propone procedimientos durante la observación para seguir explorando y reflexionar yendo más allá de lo evidente.				
	4	Presenta actitud positiva frente al error y propone nuevas variables para precisar su pregunta investigable.				
<b>Dimensión cognitiva</b>	5	Identifica particularidades del fenómeno u objeto en base a la observación exhaustiva y los registra en forma escrita y/o mediante dibujos.				
	6	Identifica variables que intervienen o afectan el fenómeno u objeto provocando cambios y que podrían ser investigadas.				
	7	Identifica las variables independiente y dependiente que puedan ser medidas en el fenómeno observado.				

- 8 Formula la pregunta investigable evidenciando la relación causa-efecto entre las variables independiente y dependiente.
- 9 Diferencia una pregunta investigable de otras.
- 10 La pregunta investigable que se formula está relacionada a un contexto cotidiano o científico.

### Anexo 06: Presupuesto

Ítems	Cantidad	Costo unitario	Costo total
<b>Materiales</b>	10 unid.	S/0.50	S/5.00
- Cartulinas	10 unid.	S/1.00	S/10.00
- Plumones	5 unid.	S/15.00	S/15.00
- Cinta adhesiva	1 unid.	S/35.00	S/35.00
- Modelo concreto (maqueta)	10 unid.	S/6.00	S/60.00
- Modelos experimentales			
<b>Equipos</b>	5 equipos	S/20.00	S/80.00
- Computadoras	5 equipos	S/20.00	S/80.00
- Materiales de laboratorio			
<b>Servicios</b>	Paquete de 80 soles	S/80.00	S/80.00
- Internet mensuales		S/10.00	S/20.00
- Impresiones 2 versiones		S/4.00	S/20.00
- Movilidad impresas del proyecto Pasajes			
<b>Gasto total</b>			S/405



### Anexo 08: Matriz de procesamiento del diario de campo

Fecha	Actividades	Hallazgos	Dimensión	Referente teórico
30/ 05 /23	Ficha de actividades de indagación científica N° 01: "Problematiza mos para indagar sobre el MRU".	<p>"... Las estudiantes aún deben seguir trabajando en explotar su curiosidad y usar sus sentidos para comprender a fondo el fenómeno a estudiar".</p> <p>"A pesar que se presentó una situación significativa relacionado con el contexto científico y haciendo uso de un modelo experimental con el tubo de Mikola."</p> <p>"La mayoría de las estudiantes tuvieron dificultades para formular una pregunta investigable".</p>	<p>Afectiva</p> <p>Cognitiva</p>	<p>Las estudiantes muestran dificultades para usar sus sentidos y asombrarse. Características que Furman (2016), considera vitales en el abordaje de las ciencias y la habilidad de formulación de preguntas, junto a la apertura del estudiante, el escepticismo, la capacidad de colaborar con otros, el interés, la motivación, las actitudes, las creencias, la autoconfianza y la sensación de autoeficacia.</p>
20/06/ 23	Ficha de actividades de indagación científica N° 02: "Problematiza mos para indagar con las leyes de la energía".	<p>"La aplicación de la estrategia "Peluche preguntón" para la recuperación de saberes previos ha despertado el interés y atención de las estudiantes".</p> <p>"La situación significativa ha estado relacionada con el contexto de las estudiantes, lo cual ha generado cierta curiosidad en las estudiantes para formularse preguntas".</p> <p>"Sin embargo, todavía tienen dificultades para formular preguntas usando los andamiajes".</p>	<p>Afectiva</p> <p>Cognitiva</p>	<p>Algunas de las estudiantes ya demuestran curiosidad frente al fenómeno a observar debido a que se presentó una situación de su contexto cercano. Tal como menciona Furman y García (2014), para formular una pregunta investigable en Ciencia se requiere realizar observaciones a situaciones de la vida cotidiana o experimentos contextualizados.</p>
11/07/ 23	Ficha de actividades de indagación científica N° 03: "Problematiza	<p>"La dinámica de "La pelota preguntona" durante la recuperación de saberes previos permitió activar los conocimientos. Además, generar diversas</p>	<p>Afectiva</p>	<p>Muchas de las estudiantes tuvieron dificultades para identificar variables causales debido al escaso conocimiento teórico del área. Al respecto, para que</p>

	mos para indagar sobre las energías renovables”.	emociones como alegría durante la actividad”. “La mayoría de las estudiantes tienen dificultad para identificar variables que intervienen o afectan en el acontecimiento observado con el modelo de “La cocina solar”. De tal manera que aún tienen dificultades para formular una pregunta investigable”.	Cognitiva	las estudiantes formulen una pregunta de indagación en Ciencia, según Furman (2014) deben manejar conocimientos cognitivos sobre qué es una variable e identificar las más pertinentes para su pregunta.
08/08/23	Ficha de actividades de indagación científica N° 04: “Problematiza mos para indagar sobre las funciones vitales de los seres vivos”.	“Las estudiantes participan de manera activa del juego “Las tuberías de Mario” y evidencian interés y curiosidad durante la observación del modelo experimental Fototropismo de la lenteja”. “Realizan un registro exhaustivo del acontecimiento identificando particularidades en la planta de lenteja mediante dibujos detallados”.	Afectiva  Cognitiva	Las estudiantes mostraron interés frente a actividades lúdicas con propósito pedagógico. Según Amórtégui et al. (2021), la enseñanza basada en la dimensión afectiva alude a la capacidad de empatía del profesor con sus estudiantes a través de la exploración de experiencias o conocimientos previos que contribuyan a una práctica de enseñanza efectiva.
15/08/23	Ficha de actividades de indagación científica N° 05: “Problematiza mos para indagar sobre la célula y su estructura”.	“Participan demostrando disposición en el la actividad “Ruleta de nombres” para la recuperación de saberes previos” “Despejan sus dudas al visualizar modelos concretos de la célula animal y vegetal”. “Algunas estudiantes formulan preguntas espontáneas evidenciando curiosidad por conocer las causas del modelo experimental observado:	Afectiva  Cognitiva	Las estudiantes se encuentran avanzando en el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas. Al respecto, Flórez et al. (2019), menciona que la problematización de situaciones consiste en la habilidad de formulación de preguntas e hipótesis. Además, las preguntas detonan la curiosidad de los estudiantes sobre un tema y el interés será el motor de todo el proceso de indagación.

		Plasmólisis y turgencia de la lechuga”.		
29/08/ 23	Ficha de actividades de indagación científica N° 06: “Problematizamos para indagar con los protozoos (paramecios)”	<p>“Se muestran emocionadas por participar del juego de Among us para responder unas preguntas de saberes previos”.</p> <p>“una estudiante preguntó: ¿cómo aparecieron los paramecios en el agua?”</p> <p>“una estudiante sugirió que si ocurrirá lo mismo si se deja reposar agua de lluvia o agua de arroz”</p> <p>“Tienen una actitud positiva frente al error y proponen nuevas variables para precisar su pregunta investigable ante el modelo experimental observado de Protistas en el agua estancada.</p> <p>“uno de los grupos de estudiantes realizó dibujos detallados sobre la apariencia del agua donde se encontraban paramecios y en la forma de los paramecios cuando lo observaron por los microscopios”</p>	Afectiva	<p>Ahora las estudiantes comienzan a realizar preguntas investigables, aunque carentes de estructura.</p> <p>En palabras de Aguada et. al. (2023) , una pregunta es investigable cuando promueve la realización de una observación, una medición o una investigación.</p>
12/09/ 23	Ficha de actividades de indagación científica N° 07: “Problematizamos para indagar con el reino fungi”.	<p>“Tienen una participación activa durante el juego Tuberías de Mario y realizan una observación exhaustiva del modelo experimental de los hongos del pan, tomate y palta usando sus sentidos”.</p> <p>“una estudiante propuso usar otros tipos de panes como el francés que consume diariamente para observar qué cambios ocurren”.</p>	Afectiva	<p>En esta sesión ya hay estudiantes que proponen preguntas con estructura adecuada y relación causa-efecto entre variables, lo que demuestra el manejo del contenido disciplinar. Según Amórtegui et al. (2021), la dimensión cognitiva se concibe como aquella centrada en el conocimiento disciplinar curricular, como el manejar información sobre las</p>

		<p>“La mayoría de estudiantes formulan una pregunta investigable que está relacionada a un contexto cotidiano como se presenta en la situación significativa. La estudiante expresó que su pregunta fue: ¿De qué manera la humedad de los alimentos, influye en el tiempo de que se desarrollen los hongos?”.</p> <p>“Unas estudiantes de un grupo de trabajo realizaron dibujos con rigor científico donde se detalla la cantidad de hongos que había en las muestras de tomate, palta y pan, además diferenciando los colores de los hongos”.</p>	Cognitiva	variables para la habilidad de formulación de preguntas.
19/09/ 23	Ficha de actividades de indagación científica N° 08: “Problematizamos para indagar. con el reino plantae”.	<p>“Evidencian entusiasmo por participar del juego “Stranger Fighters” para la recuperación de saberes previos”.</p> <p>Varias estudiantes usan sus sentidos para explorar el modelo experimental presentado.</p> <p>“La mayoría de las estudiantes tienen más claridad para identificar las variables independiente y dependiente que puedan ser medidas en el modelo experimental de la fotosíntesis de la Elodea”.</p> <p>“Varias estudiantes formulan una pregunta investigable evidenciando la relación causa-efecto.”</p>	Afectiva	Varias estudiantes usan sus sentidos y formulan preguntas, lo cual, para Furman y García, (2014), es el punto de partida en la búsqueda de respuestas acerca del funcionamiento de nuestro contexto. Por lo que, para la formulación de una pregunta en ciencia los estudiantes deben partir de la observación haciendo uso de sus sentidos del mundo que los rodea.
10/10/ 23	Ficha de actividades de indagación	“Las estudiantes tienen mucha disposición por participar del juego de	Afectiva	Las estudiantes realizan una observación exhaustiva con los

	<p>científica N° 09: Problematisa mos para indagar sobre el efecto del aire en la combustión”.</p>	<p>memorias para responder preguntas de saberes previos”:</p> <p>“La mayoría de estudiantes puede formular una pregunta investigable relacionada con el modelo experimental de la combustión de la vela y evidenciando una relación de causa efecto”.</p> <p>“Se evidencian discusiones en los grupos de trabajo por la elección de una pregunta investigable, evidenciando su capacidad para diferenciar una pregunta investigable de otras”.</p>	<p>Cognitiva</p>	<p>modelos experimentales y logran formular preguntas a partir de dicha observación. Al respecto, Ferrés (2017), menciona que la observación minuciosa de los fenómenos es un requisito indispensable en el desarrollo de la capacidad de formular preguntas investigables.</p>
<p>17/10/23</p>	<p>Ficha de actividades de indagación científica N° 10: “Problematisa mos para indagar sobre el pH del agua en el ecosistema”.</p>	<p>“Ahora, la mayoría de estudiantes participa con mucho entusiasmo del juego Bingo del saber. “Varios estudiantes evidencian curiosidad y hacen uso de los sentidos como la vista, el olfato y el para observar sobre la influencia del pH del agua en el crecimiento de la cebolla”.</p> <p>“Algunas estudiantes sugieren hacer uso de nuevas sustancias con otros niveles de pH para medir el crecimiento de la cebolla”.</p> <p>“Una de las estudiantes mostró discrepancia con las variables que sugiere su grupo, y en vez de mostrar una actitud negativa como en las primeras clases, fue comprensiva y mostró una actitud positiva frente al error. Las estudiantes llegaron a un consenso.</p>	<p>Afectiva</p>	<p>Ahora la mayoría de estudiantes demuestra curiosidad frente a su entorno, usa sus sentidos y proponen nuevos procedimientos para seguir indagando. Lo cual, según Furman y García (2014), es crucial para la habilidad de formulación de preguntas investigables, pues una pregunta debe ser formulada mediante la observación del mundo natural o experimentos relacionados con el contexto. Además, la misma autora considera vital el asombro en el abordaje de las ciencias y la habilidad de formulación de preguntas, así como el escepticismo, la capacidad de colaborar con otros, el interés, la motivación, las actitudes, las creencias, la</p>

“Los grupos de tres estudiantes ya habían seleccionado su causa y efecto y estaban avanzando en la formulación de su pregunta”

“Un grupo ya había formulado su pregunta investigable”

“El equipo de dos estudiantes que tuvieron una discrepancia había llegado a un consenso y seleccionado su variable independiente y dependiente: el nivel de pH de los líquidos y la longitud de la raíz de la cebolla”.

Cognitiva

autoconfianza y la sensación de autoeficacia. Por otro lado, las estudiantes demuestran suficiencia en la habilidad de formulación de preguntas estructuradas y posibles de indagar al considerar variables cuantitativas. Al respecto Aguada et al. (2023), menciona que una pregunta es investigable cuando promueve la realización de una observación o una medición.

### **Anexo 09: Sesiones del proyecto**

Para visualizar las sesiones y los anexos del “Programa Ciencia Activa” ingresar al siguiente link de drive: <https://shre.ink/rPcO>

### **Anexo 10: Registro fotográfico**

Para visualizar el registro fotográfico del “Programa Ciencia Activa”, ingresar al siguiente link de drive: <https://shre.ink/rPcG>

### **Anexo 11: Documento de orientación**

Para visualizar el documento de orientación del “Programa Ciencia Activa”, ingresar al siguiente link de drive: <https://shre.ink/rPTx>

## Tablas

**Tabla 01:**

*Porcentajes de logro de los estudiantes de primero de secundaria*

Secciones	N° Estudiantes que rindieron la prueba	Porcentajes de niveles de logro					
		INICIO		PROCESO		LOGRADO	
		f	%	f	%	f	%
1ero A	31	27	87.10%	4	12.9%	0	0%
1ero B	29	25	86.2%	4	13.8%	0	0%
1ero C	29	8	27.59%	10	34.48%	11	37.93%
TOTAL	89	60	67.42%	18	20.22%	11	12.36%

*Nota: Elaboración propia basada en Minedu (2023)*

**Tabla 02:**

*Clasificación de preguntas en ciencias.*

Categorías	Definición de la categoría	Preguntas	Ejemplo
Preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto.	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cuántos?, ¿Qué es?, ¿Cómo pasa?	¿Qué es una célula?, ¿Qué es la mitocondria?
Preguntas que indagán por causas explicativas.	Preguntas que cuestionan acerca del porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué?, ¿Cuál es la causa?, ¿Cómo es que?	¿Por qué las células son de diferentes formas?, ¿Por qué las mitocondrias necesitan azúcar para generar energía?
Preguntas investigables.	Preguntas que invitan a realizar una observación, medición o una investigación.	¿Cómo se puede saber?, ¿Cómo lo saben?, ¿Cómo lo hace?, ¿Qué pasaría?	¿Si pincho un dedo de un niño y una niña cuánto tiempo duran sangrando?, ¿Qué le pasa a una célula si la coloco en diferentes sustancias?

*Nota: Artículo de García (2014)*

Tabla 04:

## Cuadro de actividades del “Programa Ciencia Activa”

Estrategias	Vinculación con el objetivo del proyecto de innovación	Actividades	Medios de verificación	Cronograma de cumplimiento	Responsables	Recursos
<b>Estrategia 1</b> -Observación de la realidad	Identificar el problema, las causas y los efectos.	-Aplicación de prueba diagnóstica de la UGEL -Análisis del logro de la habilidad de formulación de preguntas al iniciar el año 2023 -Realización de FODA -Elección de problema de investigación	Registro de asistencia, Resultados de prueba diagnóstica, “Escala de estimación” y diarios de campo, Matriz FODA.	08/05/23-19/05/23	-Karina Yoselin Alvites Quispe  -Brisa Sayhua Herrera Ramirez	-Laptops -Internet
<b>Estrategia 2</b> -Diseño del proyecto de innovación.	Plantear el objetivo, determinar la competencia, capacidad, actividades, cronograma, recursos y estrategias para desarrollar la habilidad de formulación de preguntas en ciencias en sus dimensiones	-Elección de objetivos -Diseño del “Programa Ciencia Activa” -Diseño del marco teórico. -Diseños y programaciones de sesiones de clase para la aplicación del “Programa Ciencia Activa”.	Matriz FODA, Diarios de campo, “Escala de estimación”	15/05/23-21/07/23	-Karina Yoselin Alvites Quispe  -Brisa Sayhua Herrera Ramirez	-Laptops -Internet -Material de escritorio

	afectiva y cognitiva.						
<b>Estrategia 3</b> -Diseño y validación de instrumentos.	Construir instrumentos que midan la habilidad de formulación de preguntas en sus dimensiones afectiva y cognitiva y validar mediante juicio de expertos.	-Diseño de instrumento -Validación por juicio de expertos	Instrumento de "Escala de estimación", Matriz de validación UVE Aiken	15/05/23- 03/07/23	-Karina Yoselin Alvites Quispe  -Brisa Sayhua Herrera Ramirez	-Laptops -Internet	
<b>Estrategia 4</b> -Aplicación	Llevar a cabo la ejecución de las estrategias metodológicas y didácticas para el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas en ciencias en sus dimensiones afectiva y cognitiva.	Ejecuciones de las 10 sesiones del "Programa Ciencia Activa". Aplicaciones de las 10 guías de indagación elaboradas.	Fichas de actividades de indagación desarrolladas, "Escala de estimación" y diarios de campo.	30/05/23- 17/10/23	-Karina Yoselin Alvites Quispe  - Brisa Sayhua Herrera Ramirez	-Laptops -Internet -Material de escritorio -Fichas de actividades de indagación -Modelos concretos -Modelos experimentales	de de
<b>Estrategia 5</b> -Recojo y análisis de información	Aplicar el instrumento para evaluar la habilidad de formulación de preguntas en ciencias e sus dimensiones afectiva y cognitiva.	Monitoreo de la ejecución y logros al finalizar el "Programa Ciencia Activa". Aplicación de técnica de triangulación con instrumentos utilizados.	Fichas de actividades de indagación desarrolladas, "Escala de estimación" y diarios de campo.	30/ 05 /23- 17/10/23	-Karina Yoselin Alvites Quispe  -Brisa Sayhua Herrera Ramirez	-Laptops -Internet -Material de escritorio	de

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 05:***Sesiones del “Programa Ciencia Activa”*

<b>Fecha</b>	<b>Título</b>	<b>Propósito</b>
30/05 /23	Sesión N° 01: “Problematizamos para indagar sobre el MRU”.	Identificamos variables para formular una pregunta investigable sobre el Movimiento Rectilíneo Uniforme y planteamos una hipótesis.
20/06/23	Sesión N° 02: “Problematizamos para indagar con las leyes de la energía”.	Identificamos variables para formular una pregunta investigable sobre los tipos y leyes de energía y planteamos una hipótesis.
11/07/23	Sesión N° 03: “Problematizamos para indagar sobre las energías renovables”.	Formulamos una pregunta investigable sobre las energías renovables y planteamos una hipótesis.
08/08/23	Sesión N° 04: “Problematizamos para indagar sobre las funciones vitales de los seres vivos”.	Formulamos una pregunta investigable sobre las funciones vitales de los seres vivos y planteamos una hipótesis
15/ 08/23	Sesión N° 05: “Problematizamos para indagar sobre la célula y su estructura”.	Formulamos una pregunta investigable sobre la célula y su estructura y planteamos una hipótesis.
29/08/23	Sesión N° 06: “Problematizamos para indagar con los protozoos (paramecios)”.	Formulamos una pregunta investigable sobre los protistas y planteamos una hipótesis.
12/09/23	Sesión N° 07: “Problematizamos para indagar con el reino Fungi”.	Formulamos una pregunta investigable sobre el reino Fungi y planteamos una hipótesis.
19/09/23	Sesión N° 08: “Problematizamos para indagar. con el reino Plantae”.	Formulamos una pregunta investigable sobre el reino Plantae y planteamos una hipótesis.
10/10/23	Sesión N° 09: Problematizamos para indagar sobre el efecto del aire en la combustión”.	Formulamos una pregunta investigable y planteamos una hipótesis para indagar sobre el efecto del aire en la combustión.
17/10/23	Sesión N° 10: “Problematizamos para indagar sobre el pH del agua en el ecosistema”.	Formulamos una pregunta investigable y planteamos una hipótesis para indagar sobre el pH del agua en el ecosistema.

*Nota.* Elaboración propia

Tabla 06:

*Validación del instrumento de Escala de Estimación a través de la técnica juicio de expertos*

		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Media	DE	V de Aiken	Interpretación V
item1	Relevancia	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
item2	Relevancia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
item3	Relevancia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
item4	Relevancia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
item5	Relevancia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO

item6	Claridad	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
item7	Claridad	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.000	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	2	2.80	0.45	0.933	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	2	2.80	0.45	0.933	VALIDO
item8	Claridad	3	3	3	3	2	2.80	0.45	0.933	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
item9	Claridad	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
item10	Claridad	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
	Relevancia	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
	Coherencia	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO
	Claridad	3	3	3	3	1	2.60	0.89	0.867	VALIDO

---

Nota. Elaboración propia

**Tabla 07:**

*Niveles de logro antes de aplicar el “Programa Ciencia Activa”*

Dimensiones	Afectiva		Cognitiva	
Nivel de logro	f	%	f	%
Inicio	28	90%	29	94%
Proceso	3	10%	2	6%
Logrado	0	0%	0	0%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Total	31	100%	31	100%

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 08:**

*Niveles de logro después de aplicar el “Programa Ciencia Activa”*

Dimensiones	Afectiva		Cognitiva	
Nivel de logro	f	%	f	%
Inicio	1	3%	2	6%
Proceso	8	26%	3	10%
Logrado	19	61%	24	77%
Logro destacado	3	10%	2	6%
Total	31	100%	31	100%

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 09:**

*Matriz de triangulación*

Dimensiones /Instrumento	Escala de estimación	Diario de campo
Dimensión afectiva	Considerando indicadores como la observación exhaustiva usando los sentidos, curiosidad, proponer procedimientos de observación y usar el error como oportunidad	“Ahora, la mayoría de estudiantes participa con mucho entusiasmo del juego Bingo del saber y responden en su cartilla preguntas de saberes previos”. “Varios estudiantes evidencian curiosidad y hacen uso de los sentidos como la vista, el olfato y el tacto ante el modelo experimental observado sobre la influencia del pH del agua en el crecimiento de la cebolla”.

	<p>de proponer nuevas variables. Se observa que, luego de aplicar "Programa Ciencia Activa", el 10% de las estudiantes ahora se encuentran logro destacado, 61% en logrado, 26% en proceso y 3% en inicio.</p>	<p>"Algunas estudiantes proponen procedimientos durante la observación del modelo experimental sobre la influencia del pH del agua en el crecimiento de la cebolla. Sugieren hacer uso de nuevas sustancias con otros niveles de pH para medir el crecimiento de la cebolla".</p> <p>"También, durante el trabajo en grupo una de las estudiantes mostró discrepancia con las variables que sugiere su grupo, lo cual en vez de mostrar una actitud negativa como se evidencio en las primeras clases la estudiante fue comprensiva y mostró una actitud positiva frente al error"</p>
Dimensión cognitiva	<p>Considerando indicadores como observar y registra particularidades, identificar la variable independiente y dependiente y la habilidad de formulación de preguntas causa-efecto de su contexto. Se observa que luego de la aplicación del "Programa Ciencia Activa" el 6% de las estudiantes se encuentra en el nivel de logro destacado, el 77% en logrado, el 10% en proceso y el 6 % en inicio para la dimensión</p>	<p>"Las estudiantes llegaron a un consenso y establecieron que su causa sería el nivel de pH del agua y su efecto la longitud de la raíz de la cebolla". "Dos estudiantes ya habían seleccionado su causa y efecto y estaban avanzando en la formulación de su pregunta "</p> <p>"Un grupo ya tenía una lista de posibles características del experimento"</p> <p>"Dos estudiantes y sus equipos ya habían seleccionado su variable independiente y dependiente: el nivel de pH de los líquidos y la longitud de la raíz de la cebolla".</p>

Nota. Elaboración propia

## 8.Figuras

Figura 01:

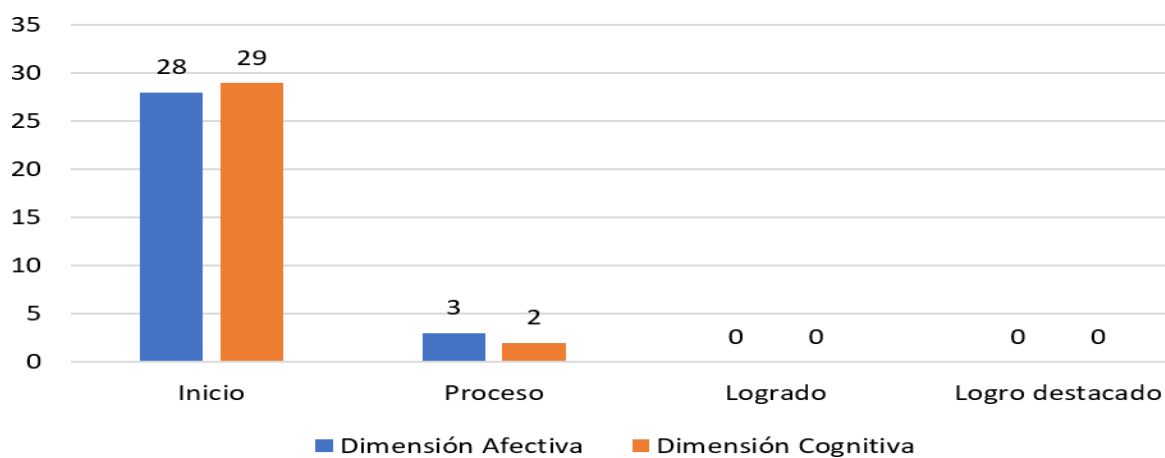
Clasificación de Modelos científicos



Nota. Autoría propia, adaptado de Felipe (2015)

Figura 03:

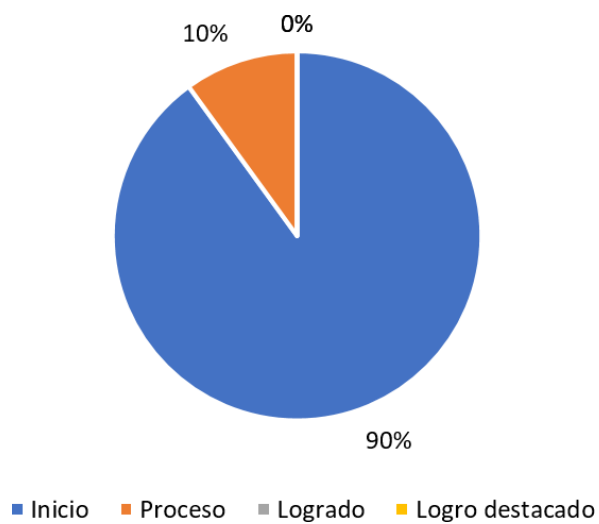
Gráfica de frecuencia de niveles de logro antes de aplicar "Programa Ciencia Activa"



Nota. Elaboración propia

**Figura 04:**

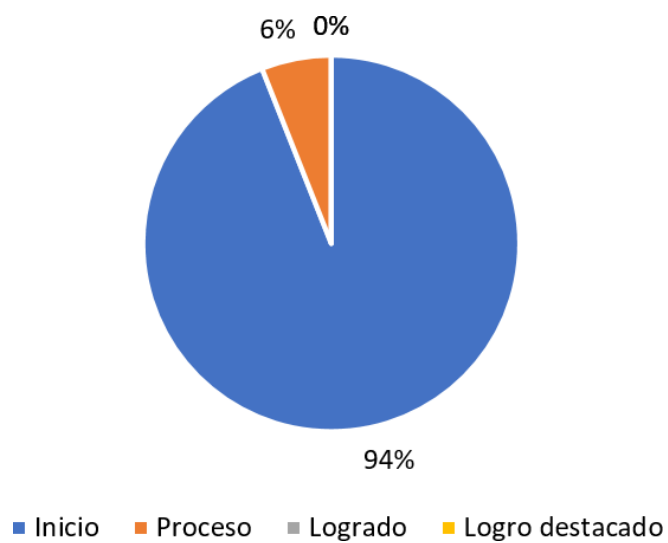
*Porcentajes de niveles de logro de la dimensión afectiva antes de aplicar “Programa Ciencia Activa”*



*Nota. Elaboración propia*

**Figura 05:**

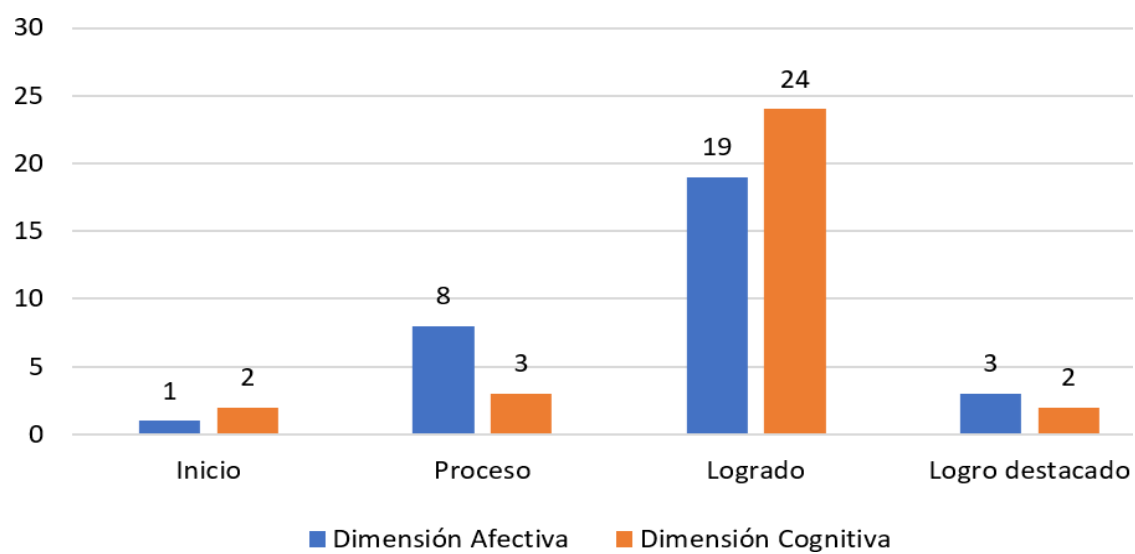
*Porcentajes de niveles de logro de la dimensión cognitiva antes de “Programa Ciencia Activa”*



*Nota. Elaboración propia*

**Figura 06:**

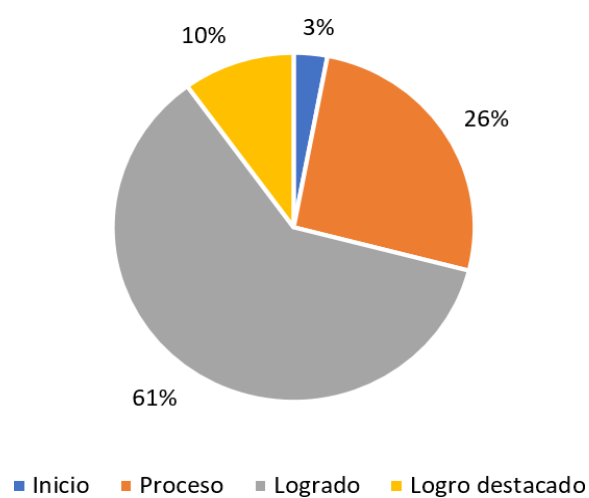
*Gráfica de frecuencia de niveles de logro después de aplicar “Programa Ciencia Activa”*



*Nota. Elaboración propia*

**Figura 07:**

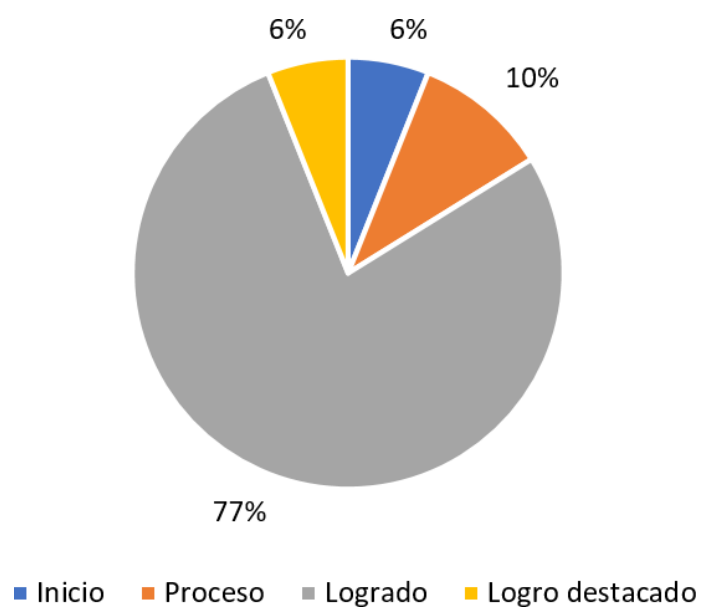
*Porcentajes de niveles de logro de la dimensión afectiva después de aplicar “Programa Ciencia Activa”*



*Nota. Elaboración propia*

**Figura 08:**

*Porcentajes de niveles de logro de la dimensión cognitiva después de aplicar “Programa Ciencia Activa”*



*Nota. Elaboración propia*