

Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña

Rectoría

INFORME FINAL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

1. Fechas:

Fecha firma del contrato	1 de septiembre 2024
Fecha entrega informe medio término	
Fecha entrega informe final	17 de julio 2025

2. Título de la propuesta de innovación docente

Optimización del uso de los laboratorios de Ciencias Naturales como espacios para el aprendizaje significativo en estudiantes de educación primaria del segundo ciclo en el Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, Recinto Urania Montás.

3. Nombre investigadores/as

Luz Milagros Cabrera Alcántara

Kevin Rosado

Orelvis Montero Cipión

4. Resumen del PID

Los laboratorios de Ciencias Naturales son espacios fundamentales para el aprendizaje de los conceptos y desarrollo de habilidades científicas. Es en estos espacios que los estudiantes llevan a la práctica las teorías aprendidas previamente en los salones de clases. Las actividades de formación realizadas en el laboratorio han demostrado ser efectivas, eficientes y de alta calidad, mejorando el aprendizaje y fortaleciendo las habilidades del alumnado (Álvarez et al., 2019). Sin embargo, en la actualidad, estos laboratorios suelen utilizarse de forma tradicional, en entornos donde el potencial de las actividades experimentales aún no se ha aprovechado por completo, los docentes continúan centrándose en métodos tradicionales de enseñanza en lugar de explorar nuevas tácticas (Ramírez, 2023). Esto supone una serie de

necesidades que deben atenderse; por ello con este proyecto de innovación docente optimizó el uso de los laboratorios de ciencias naturales como espacios de aprendizaje significativo para los estudiantes. Durante su implementación se contó con los recursos disponibles en los laboratorios de ciencias, herramientas y plataformas digitales, simuladores y laboratorios virtuales, así como los recursos creados y obtenidos durante el desarrollo del proyecto. Con esto se contribuyó a mejorar la formación científica de los jóvenes en formación, lo que contribuyó a su desarrollo personal y profesional. Como resultados de su implementación, se obtuvo la mejora de los aprendizajes de los estudiantes de Educación Primaria, en el área de Ciencias de la Naturaleza, desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes, mayor motivación y participación en las clases de Ciencias Naturales.

5. Cumplimiento de objetivos

Describe el grado de cumplimiento de cada uno de los objetivos del proyecto aprobado.

Objetivo general:

Optimizar el uso de los laboratorios de ciencias de la naturaleza para mejorar la calidad de la enseñanza en los estudiantes de educación primaria segundo ciclo del recinto Urania Montás.

Cumplimiento: Se logró optimizar el uso de los laboratorios casi totalmente ya que se desarrollaron talleres de prácticas de laboratorios en las asignaturas de: Biología, Física Química y ciencias de la tierra de manera simultánea, utilizando los recursos disponibles en los laboratorios, se crearon recursos con materiales del medio y se utilizó el entorno natural como un espacio disponible para la enseñanza práctica de las ciencias. Se considera el logro de este objetivo casi en su totalidad ya que el espacio destinado para el laboratorio de física no está habilitado, este es usado como salón de eventos.

Objetivos específicos:

1- Implementar actividades prácticas y experimentales que promuevan el aprendizaje significativo de conceptos científicos en los laboratorios de Ciencias Naturales.

Cumplimiento: Logrado

Se planificaron y se ejecutaron actividades prácticas y experimentales, que permitieron que los estudiantes lograran adquirir esos aprendizajes de conceptos científicos utilizando los laboratorios de ciencias naturales.

2- Desarrollar recursos que permitan la optimización del uso de los laboratorios de Ciencias Naturales.

Cumplimiento: Parcialmente Logrado

Los estudiantes crearon recursos para aquellas prácticas que no se contaba con materiales en los laboratorios y de esta forma llevaron a cabo las actividades prácticas planificadas.

3- Organizar talleres sobre el uso y beneficios del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza a estudiantes como futuros docentes.

Cumplimiento: Logrado

Los talleres sobre beneficios del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza fueron desarrollados junto con las actividades prácticas. En un primer momento del encuentro se llevó a cabo la parte teórica que trataba de los beneficios de los laboratorios y un segundo momento se utilizó para el desarrollo de las actividades experimentales.

4- Diseñar e implementar estrategias inclusivas en los laboratorios de Ciencias Naturales que consideren la diversidad de los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades para asegurar un entorno de aprendizaje accesible y equitativo.

Cumplimiento: Parcialmente logrado

Las actividades planificadas fueron diseñadas incluyendo estrategias inclusivas para considerar a la diversidad de estudiantes de forma generalizada. Aunque no había dentro de los participantes alumnos con discapacidades físicas o que se pudieran evidenciar a simple vista, se aseguró un entorno de aprendizaje accesible y equitativo. Algunas de estas estrategias diseñadas para considerar la diversidad de estudiantes fueron:

Trabajo colaborativo para fomentar roles variados en los equipos (anotador, manipulador, observador), esto permitió que cada estudiante contribuya según sus capacidades.

Aprendizaje basado en proyectos (ABP): integrar proyectos prácticos donde cada estudiante pueda participar en alguna etapa según sus intereses y habilidades.

Aprendizaje multisensorial: combinar el uso del tacto, la vista, el oído y el movimiento para explorar fenómenos naturales. Este se llevó a cabo en la actividad de construcción de materiales. específicamente la construcción de un barómetro para medir la presión del aire.

5- Evaluar el impacto de la optimización del uso de los laboratorios de Ciencias Naturales en el aprendizaje y la actitud de los estudiantes hacia las ciencias, mediante la aplicación de instrumentos de medición como encuestas, y rúbricas de observación.

Cumplimiento: Logrado

Para evaluar el impacto del proyecto se aplicaron rúbrica de observación y encuesta de satisfacción.

Proponer recomendaciones para la sostenibilidad y mejora continua del uso de los laboratorios de Ciencias Naturales como espacio de aprendizaje significativo en la Educación Básica.

Cumplimiento: Logrado

Dentro de la lista de recomendaciones se puede resaltar el establecimiento en el recinto Urania Montás de un sistema de gestión y mantenimiento del laboratorio, con responsables designados (docentes, técnicos o estudiantes en formación) que velen por el orden, inventario y reposición de materiales y además darle el uso a los espacios para lo cual fueron creados.

Implementación de prácticas experimentales significativas

- Elaborar un banco de prácticas experimentales por nivel educativo, con guías que favorezcan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.
- Diseñar experiencias de laboratorio interactivas, que integren simulaciones digitales y prácticas con materiales accesibles o reciclables.
- Promover el enfoque experimental desde las primeras etapas de la formación docente, con actividades basadas en situaciones reales de aula.

6. Introducción

El proyecto de innovación docente titulado: “Optimización del uso de los laboratorios de Ciencias Naturales como espacios para el aprendizaje significativo” se llevó a cabo en Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña. Recinto Urania Montás. Este proyecto impactó a los estudiantes que cursan la carrera de educación básica para el segundo ciclo.

En la actualidad la enseñanza de las Ciencias Naturales representa un desafío tanto para profesores, como para estudiantes, esto es debido a los grandes avances que ha experimentado la sociedad en los diferentes aspectos de la vida en especial en lo que a educación se refiere. Es por ello que la enseñanza de las ciencias debe preparar a los estudiantes para la vida real, lo que implica proporcionarles conocimientos y desarrollar métodos y estrategias de aprendizaje que les permitan aplicar los contenidos a situaciones problemáticas de su entorno (Basulto, 2021). Prestando especial atención a los estudiantes de educación básica para el segundo ciclo, se observa un distanciamiento entre el contenido teórico que se imparte en el aula y las experiencias prácticas que se necesita para la comprensión de conceptos científicos de forma significativa. Este distanciamiento se ve cada vez más grande cuando se limita la utilización de los laboratorios de ciencias, los cuales son espacio de aprendizajes significativos y sobre todo activos.

El presente proyecto surgió en respuesta de la necesidad identificada de optimizar el uso de los laboratorios de ciencias naturales como espacio de aprendizaje significativos en educación primaria, debido a que el aprendizaje práctico en ciencias contribuye en gran manera al desarrollo de habilidades cognitivas y una actitud positiva hacia la ciencia despertando el interés, la curiosidad y la creatividad, además de fomentar el pensamiento

crítico, la resolución de problemas y la colaboración, los cuales son fundamentales para la formación integral de los estudiantes (Cuaical y Cuesta, 2017).

Aunque ISFODOSU-RUM, cuenta con algunos laboratorios de ciencias equipados con materiales para llevar a cabo experimentación y los programas de enseñanza en cada una de las asignaturas del área de las ciencias naturales se alinea con los estándares requeridos para la preparación de los futuros profesores, se reconoce la necesidad de optimizar el uso de los laboratorios como espacios de aprendizaje significativo integrando recursos adicionales tales como, a tecnología y la colaboración de docentes de ciencias así como otros profesionales.

7. Revisión de la literatura

Dentro de las investigaciones previas que involucran acciones innovadoras en el área de Ciencias de la Naturaleza están:

La investigación realizada López (2022), que lleva por título “Propuesta de innovación en el área de Ciencias Naturales con herramientas de Gamificación”, en este proyecto se presenta el diseño de la propuesta de gamificación seleccionando las herramientas Tics, que promuevan la motivación y el aprendizaje activo de los estudiantes. La metodología de esta propuesta se centra en el diseño de la gamificación, seleccionando herramientas TIC para promover la motivación y el aprendizaje activo entre los estudiantes. Se incluyen mecanismos de evaluación para medir el impacto del proyecto, la evaluación incluye la aplicación de varios tipos, técnicas e instrumentos, tanto a estudiantes como a los profesores de la institución educativa. Como resultado se obtuvo que los estudiantes participaron de manera más activa y están motivados en las clases a través de retos, juegos y misiones que se han incorporado en el sistema gamificado, se logró aprendizajes más significativos.

Un estudio realizado por Huacho (2022) que lleva por título “Aprendizaje en el área de Ciencias Naturales: una propuesta pedagógica desde el enfoque del aprendizaje basado en proyectos. La metodología aplicada en el desarrollo de la investigación es de tipo proyectivo, cuyo diseño es mixto, contemporáneo transaccional, multivariable y multi eventual. Con el análisis de los resultados obtenidos se pudo determinar escasa aplicación de metodologías activas que despierten el interés del educando, la motivación como un

factor determinante para el aprendizaje, escaso desarrollo de habilidades cognitivas y la necesidad de aplicar nuevas metodologías de enseñanza.

Otra investigación realizada por Toyo y Zafra (2021), titulada: Laboratorio de ciencias naturales, una experiencia con estudiantes de educación básica y estudiantes universitarios. La investigación tuvo como objetivo promover las competencias científicas en el sistema educativo de la República Dominicana, específicamente en los estudiantes de educación básica de 2 a 11 años. A través de tres visitas periódicas al laboratorio de ciencias, que fueron demostrativas, participativas y elaborativas, Las visitas fueron dirigidas por estudiantes que se especializaban en biología y química en la Universidad Adventista Dominicana. El estudio se llevó a cabo bajo el paradigma positivista con un enfoque cuantitativo, que incluyó la observación estructurada y la aplicación de una encuesta para recopilar información. Resultó en un aumento del 100% en los proyectos de aprendizaje relacionados con las actividades científicas, lo que llevó a la exitosa organización del Primer Festival Científico de Educación Básica en el Colegio Adventista Dominicano.

El trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales: una experiencia con docentes en formación inicial, es un estudio llevado a cabo por Quiterio (2021) en donde la metodología utilizada fue la investigación-acción participativa, con estudio de caso. El proceso constó de cuatro fases: planeación, aplicación, evaluación, y sistematización y socialización de cinco propuestas de enseñanza basadas en un modelo de práctica experimental. Como resultado, la experiencia formativa generó fortalecimiento en la base de conocimientos de los futuros docentes, lo cual se refleja en las propuestas planificadas y aplicadas en contextos escolares. Se concluyó que el modelo propuesto de práctica experimental basado en resolución de problemas es más coherente con los aportes de la investigación educativa actual y con la naturaleza de la ciencia y la actividad científica, en la que teoría y experimentación están estrechamente relacionadas. Esta experiencia formativa proporcionó alternativas a los trabajos prácticos tradicionales de tipo demostrativo e ilustrativo de la teoría.

Cuaical y Cuesta (2021) realizaron la investigación titulada, “Influencia de los escenarios pedagógicos: aula de clase y laboratorio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales”. El objetivo de esta investigación es comprender cómo los escenarios pedagógicos, específicamente el aula de clase y el laboratorio, influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. La

metodología utilizada para el desarrollo de la investigación se basó en el paradigma cualitativo, bajo el enfoque crítico social y tipo de investigación – acción. Los resultados obtenidos sugieren que la combinación equilibrada de una enseñanza teórica en el aula y las actividades prácticas en el laboratorio podría mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

El estudio llevado a cabo por Álvarez et al. (2019) titulado “Incidencia del Laboratorio de Ciencias Naturales en los estudiantes de URACCAN” cuyo objetivo fue evaluar el impacto de los laboratorios de ciencias naturales en la formación de los estudiantes de URACCAN, centrándose en la relevancia, la calidad, el impacto y la sostenibilidad de las prácticas de laboratorio. La investigación fue llevada a cabo desde una perspectiva de enfoque mixto, predominantemente cuantitativo, de tipo descriptiva. Los resultados muestran una incidencia significativa del Laboratorio de Ciencias Naturales en el proceso educativo del estudiantado y aportes a la docencia, resaltando la vinculación de la teoría con la práctica, la utilidad de los conocimientos adquiridos para el desempeño académico y profesional para fortalecer su capacidad de análisis, desarrollar habilidades y destrezas.

8. Método

Esta investigación se enmarca dentro de un enfoque descriptivo con metodología mixta, que combina elementos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión más completa del fenómeno estudiado. La población participante estuvo conformada por 69 estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Primaria Segundo Ciclo, seleccionados por su vínculo directo con los espacios de laboratorio y las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales.

Para la recolección de datos se emplearon dos técnicas principales: la encuesta y la observación. La encuesta permitió recoger información cuantitativa sobre las percepciones, experiencias y nivel de apropiación de los estudiantes respecto al uso del laboratorio como recurso didáctico. Por otro lado, la observación posibilitó el registro cualitativo de comportamientos, actitudes y dinámicas durante las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. El instrumento utilizado fue un cuestionario estructurado, diseñado para evaluar aspectos relacionados con la implementación de prácticas

experimentales, el uso de recursos materiales y la conexión entre teoría y práctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La intervención se organizó en ocho fases, distribuidas entre los meses de septiembre y abril, según el cronograma de implementación:

Diagnóstico inicial: Se realizó se verificó la disponibilidad de los recursos en los laboratorios de Biología, Física y Química, así como un inventario de materiales y equipos. Paralelamente, se elaboró y aplicó una prueba diagnóstica para evaluar los conocimientos y habilidades previas de los estudiantes.

Diseño y elaboración de recursos didácticos: Se desarrollaron guías experimentales y materiales visuales interactivos. Además, se seleccionaron y adaptaron simuladores en línea como recursos complementarios para reforzar la comprensión de conceptos científicos y sustituir, en parte, el trabajo experimental directo cuando no se contaba con los recursos físicos necesarios.

Taller para el fortalecimiento de habilidades prácticas: Se realizó un taller práctico específico sobre el uso del microscopio, dirigido a los estudiantes, como respuesta a la detección de que más del 50% de los microscopios institucionales presentaban daños atribuibles al uso inadecuado. La finalidad de este taller fue que los participantes se familiarizaran con el funcionamiento correcto del equipo, sus normas de manejo y su aplicación en la observación de muestras biológicas, promoviendo así un uso responsable y prolongado de los recursos del laboratorio. En cuanto al uso del resto de los instrumentos y equipos de laboratorio, su enseñanza se integró progresivamente durante el desarrollo de las prácticas experimentales, permitiendo a los estudiantes adquirir competencias técnicas en contextos reales de aplicación.

Implementación de actividades experimentales: Se ejecutaron prácticas de laboratorio guiadas por protocolos previamente diseñados. Entre las experiencias destacadas se encuentran: medición de masa y fuerza, velocidad y tiempo, transferencia de calor, presión atmosférica, orientación con brújula, y simulaciones sobre los efectos de la lluvia ácida. Estas actividades permitieron integrar el conocimiento teórico con la práctica, favoreciendo la comprensión de fenómenos científicos.

Evaluación continua y reflexión pedagógica: Durante la implementación de las prácticas experimentales se utilizó una rúbrica de observación como instrumento principal para valorar el desempeño de los estudiantes, su participación activa y el uso adecuado de los instrumentos de laboratorio. Esta evaluación se realizó de forma continua y permitió identificar fortalezas y áreas de mejora en el desarrollo de competencias científicas. Al finalizar el ciclo de prácticas, los estudiantes elaboraron una planaria expositiva en la que presentaron los procedimientos, resultados y aprendizajes obtenidos, fomentando la reflexión sobre el trabajo realizado. Como cierre del proceso, se aplicó una encuesta de satisfacción para recoger impresiones y valoraciones sobre la experiencia formativa vivida en el laboratorio, lo cual aportó información cualitativa relevante para la mejora futura del proyecto.

Para el análisis de los datos, se utilizaron las estadísticas generadas automáticamente por el formulario de Google Forms, el cual se encargó de clasificar la información y presentar gráficos. Con base en estas clasificaciones, se realizaron las inferencias correspondientes sobre los datos recopilados a través de la propia plataforma, lo que facilitó un análisis descriptivo de los resultados, evidenciando un alto nivel de cumplimiento.

Describe el grado de cumplimiento de los distintos elementos del método de su investigación (enfoque metodológico, variables, muestra y muestreo, instrumentos de obtención de información, trabajo de campo, análisis de datos).

9. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante el diagnóstico aplicado a estudiantes participantes del proyecto, así como el análisis de las percepciones y sugerencias expresadas sobre el uso de los laboratorios de Ciencias Naturales. Esta información fue recolectada a través de encuestas y cuestionarios, con escalas de respuesta tipo Likert y preguntas abiertas, con el propósito de evaluar la experiencia previa de los estudiantes en laboratorios, sus valoraciones sobre su utilidad pedagógica, las dificultades encontradas y propuestas de mejora.

9.1.1 Diagnóstico Inicial

El diagnóstico inicial permitió constatar que un alto porcentaje del estudiantado ha interactuado previamente con laboratorios de Ciencias de la Naturaleza durante su

formación académica, específicamente un 92%. Este dato contrasta significativamente con el informe del INSFOPED (2020), que indica que en el 87% de las escuelas del país no existen laboratorios equipados para la enseñanza de ciencias. La diferencia sugiere que los estudiantes encuestados probablemente han tenido acceso a instituciones con mejores condiciones o a instalaciones compartidas entre centros.

Respecto a la frecuencia de uso de estos espacios, el 42% expresó haber utilizado laboratorios más de cinco veces en el cuatrimestre, lo que indica un uso frecuente. No obstante, aún persiste un 6% que manifestó no haber hecho uso de laboratorios, lo cual evidencia áreas de oportunidad para ampliar la cobertura y el acceso.

9.1.2 Valoración de la Función y Beneficios del Laboratorio

En cuanto a la finalidad de los laboratorios, un 95% de los estudiantes consideró que su principal propósito es la realización de experimentos y el aprendizaje práctico. Sin embargo, esta visión reduccionista evidencia una comprensión parcial de la función del laboratorio como espacio integral de enseñanza, dado que otras opciones como la observación de fenómenos o la integración de múltiples actividades fueron poco valoradas.

Al profundizar en los beneficios atribuidos al uso del laboratorio, se identificó que el 44% de los encuestados valoró globalmente todas las funciones (comprensión de conceptos abstractos, desarrollo de habilidades y refuerzo del aprendizaje teórico), mientras que el resto priorizó beneficios individuales, lo que sugiere una concepción aún fragmentada del potencial pedagógico del laboratorio.

Asimismo, los participantes reconocieron que para el adecuado funcionamiento de un laboratorio es fundamental contar con materiales y reactivos suficientes (49%) y equipamiento moderno (30%), lo que fue ratificado también en las respuestas abiertas. Otros elementos como un entorno seguro y la preparación docente también fueron señalados como necesarios, aunque en menor proporción.

9.1.3 Actividades realizadas y recursos disponibles

La práctica más comúnmente reportada fue la observación microscópica (54%), seguida de experimentos sencillos relacionados con biología, química o física. Actividades más complejas, como proyectos grupales o de largo plazo, fueron escasamente mencionadas (3%), lo que evidencia una tendencia a limitar el uso del laboratorio a procedimientos básicos y repetitivos.

Respecto a las deficiencias detectadas, los recursos tecnológicos como simuladores y software fueron identificados como los más insuficientes (61.1%), seguidos por la falta de equipos modernos (52.7%). En menor medida, se reportó escasez de materiales didácticos y espacios físicos inadecuados. Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Guzmán y Pérez (2020), quienes resaltan la importancia de la infraestructura tecnológica para la comprensión de conceptos complejos.

9.1.4 Percepción del aprendizaje en el laboratorio

El 66% de los estudiantes estuvo totalmente de acuerdo con que el laboratorio es un espacio donde se puede aprender Ciencias de forma significativa y divertida. Este resultado es un indicador positivo del impacto potencial del laboratorio en la motivación y el compromiso estudiantil, reforzando el papel de las prácticas experimentales en la construcción de aprendizajes duraderos.

Entre las disciplinas más preferidas para realizar experimentos, se destacaron química (70.8%), seguida de biología (41.6%) y física (40.2%), debido principalmente al impacto visual y su aplicabilidad al entorno.

A nivel de habilidades, los estudiantes identificaron como fundamentales el manejo adecuado de instrumentos, la aplicación del método científico y el seguimiento de instrucciones precisas, aunque la mayoría (mayoritaria en la opción “todas las anteriores”) considera necesarias todas estas competencias de manera integral.

Finalmente, el 85% del estudiantado manifestó estar totalmente de acuerdo con que los laboratorios permiten comprender mejor las Ciencias de la Naturaleza y conectarlas con el entorno cotidiano, lo cual está alineado con teorías pedagógicas que promueven la contextualización del conocimiento científico.

9.1.5 Dificultades y sugerencias

Los principales obstáculos reportados por los estudiantes fueron la falta de recursos y materiales (52.8%), dificultades en la comprensión de instrucciones (16.7%), y en menor medida, la supervisión insuficiente (9.7%). Solo un 33.3% expresó no haber tenido dificultades significativas. Estos resultados indican que la mejora de guías didácticas y el acompañamiento docente son aspectos claves a trabajar.

En cuanto a las sugerencias de mejora, se destacan: la modernización de los equipos y recursos (61.1%), la creación de guías más claras (29.2%), la dinamización de las actividades (36.1%), y el aumento en la cantidad de sesiones prácticas (33.3%). Estas

propuestas están en consonancia con investigaciones que subrayan el papel del laboratorio como espacio activo y colaborativo para el desarrollo del pensamiento científico (Fernández y Ramírez, 2022).

Finalmente, un 92% expresó interés en aprender más sobre el uso adecuado del laboratorio, lo que demuestra una alta motivación hacia la formación científica práctica y representa una oportunidad clave para el fortalecimiento de estos espacios educativos.

9.2 Resultados de la Encuesta de Satisfacción

La encuesta de satisfacción aplicada al término del proyecto permitió valorar la percepción del estudiantado respecto a la calidad de las actividades, los recursos utilizados y el impacto en su proceso formativo.

El 92 % de los estudiantes indicó haber participado en las actividades experimentales, y la mayoría asistió a entre 3 y 4 sesiones prácticas (46 %), seguidos por un 34 % que participó en 1 o 2 sesiones. Solo el 8 % no asistió a ninguna actividad, lo que confirma una amplia participación general en el desarrollo del proyecto.

Asimismo, el 78 % de los encuestados señaló haber asistido a talleres sobre el uso y beneficios del laboratorio, lo cual resultó clave para lograr un manejo adecuado de los instrumentos y una comprensión más profunda de las dinámicas implementadas.

Respecto a la valoración de las actividades, el 94.1 % de los estudiantes se mostró de acuerdo o muy de acuerdo en que las actividades realizadas fueron interesantes y motivadoras. Esta percepción se refuerza con el 94 % que afirmó que dichas actividades ayudaron a comprender mejor los conceptos científicos.

En cuanto a los recursos utilizados, el 94 % de la muestra consideró que fueron adecuados y suficientes, aunque un 6 % se mostró medianamente de acuerdo. Esta valoración positiva se asocia al uso de instrumentos accesibles, materiales pertinentes y metodologías activas.

Un 90 % indicó que las actividades del proyecto contribuyeron a mejorar sus habilidades como futuros docentes, destacando el valor de la experiencia práctica en su formación profesional. Igualmente, un 94 % expresó sentirse motivado para continuar aprendiendo Ciencias Naturales luego de la implementación del proyecto.

En lo que respecta a la inclusión educativa, el 76 % de los estudiantes consideró que el proyecto tomó en cuenta las necesidades de personas con discapacidad, aunque un 24 % expresó que este aspecto fue medianamente logrado o no cumplido del todo, lo que señala un punto importante a considerar en futuras ediciones del proyecto.

La percepción del impacto en el rendimiento académico fue altamente positiva: un 90 % afirmó haber mejorado su desempeño en Ciencias Naturales gracias al uso del laboratorio, mientras que el 82 % evaluó su experiencia general como satisfactoria o muy satisfactoria.

En cuanto a los aspectos destacados del proyecto, el 26.9 % valoró de forma general todos los elementos implementados, mientras que un 25 % resaltó las prácticas de laboratorio y un 9.6 % las actividades y talleres específicos. Entre las sugerencias de mejora, la más frecuente fue el manejo del tiempo (20 %), seguida de solicitudes para ampliar recursos o realizar más prácticas.

En los comentarios abiertos, predominó una visión favorable: un 20 % expresó elogios generales, un 16 % valoró la experiencia práctica, un 12 % destacó la metodología utilizada y un 10 % manifestó interés en continuar participando en iniciativas similares. Solo un 2 % emitió un comentario negativo, lo que refuerza la aceptación positiva del proyecto por parte del estudiantado.

9.3 Comentarios finales

En términos generales, los resultados del diagnóstico reflejan que los estudiantes participantes poseen una experiencia previa favorable en el uso de los laboratorios de Ciencias de la Naturaleza, lo que ha permitido establecer una base adecuada para la implementación del proyecto. Sin embargo, al analizar en profundidad las respuestas, se evidencia que dicha experiencia se ha centrado mayormente en la ejecución de prácticas básicas, especialmente observaciones microscópicas, lo cual sugiere una tendencia hacia una enseñanza centrada en la repetición de procedimientos antes que en el desarrollo de habilidades investigativas o en la aplicación del método científico de manera integral. Esto indica que, a pesar de la familiaridad con los laboratorios, aún persiste un enfoque mnemotécnico en la enseñanza de las ciencias, en el que los estudiantes reproducen acciones sin necesariamente comprender de forma crítica los conceptos subyacentes.

Si bien se reconoce el laboratorio como un espacio de aprendizaje significativo y práctico, los resultados también revelan una comprensión limitada de su propósito integral. La mayoría de los encuestados asoció el laboratorio principalmente con la experimentación, sin valorar de igual forma su potencial para observar fenómenos, analizar datos, plantear hipótesis o fomentar habilidades cognitivas superiores. Esta situación sugiere que, aunque hay una predisposición favorable hacia el uso de estos espacios, es necesario fortalecer la formación científica desde un enfoque más holístico, promoviendo una visión del laboratorio como entorno para la construcción del conocimiento y no solo para la verificación empírica.

Por otra parte, los resultados también reflejan un alto nivel de motivación e interés por parte del estudiantado en profundizar su conocimiento sobre el uso de laboratorios, lo que representa una oportunidad importante para seguir desarrollando propuestas metodológicas que favorezcan el aprendizaje activo. La mayoría de los participantes valoró positivamente los talleres formativos y manifestó disposición para seguir aprendiendo sobre el uso adecuado de equipos e instrumentos, así como para aplicar el método científico en contextos reales de aula.

En relación con la encuesta de satisfacción, los resultados evidencian una valoración ampliamente positiva del proyecto. Los estudiantes expresaron que las actividades realizadas no solo fueron interesantes y motivadoras, sino que también contribuyeron a mejorar su comprensión de los conceptos científicos. Asimismo, se reconoció que los recursos utilizados fueron adecuados, y que la experiencia fortaleció sus competencias como futuros docentes. A pesar de que algunos señalaron aspectos susceptibles de mejora, como la gestión del tiempo o la necesidad de ampliar el número de prácticas, el grado de satisfacción general fue alto.

Aunque el uso de recursos prácticos y tecnológicos resultó ser un factor motivador, fueron la metodología aplicada, la claridad de las explicaciones y la organización de las actividades las que determinaron en gran medida la percepción positiva del estudiantado. Esto permite inferir que, aunque el laboratorio por sí solo constituye un recurso didáctico valioso, su verdadero potencial se activa cuando va acompañado de una mediación pedagógica pertinente, intencionada y coherente con los fines formativos de la educación científica.

El proyecto ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la experiencia de enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales a través del uso significativo de los laboratorios. La evidencia recopilada sugiere que el fortalecimiento de estos espacios, junto con la implementación de metodologías activas y la capacitación docente, puede generar transformaciones importantes en la manera en que los estudiantes comprenden y se relacionan con el conocimiento científico en el nivel educativo básico.

9.3 Resultados de las actividades experimentales

Medición de Fuerzas y Masa

La primera práctica experimental tuvo como finalidad que los estudiantes diferenciaron entre los conceptos de masa y peso, y desarrollaran habilidades en el uso de instrumentos como la balanza y el dinamómetro. La actividad fue realizada en mesas de trabajo previamente organizadas con los materiales necesarios, y culminó con una plenaria en la que los grupos socializaron sus observaciones y conclusiones.

Durante la actividad, los estudiantes midieron la masa de varios objetos utilizando balanzas digitales o mecánicas, registrando sus valores en kilogramos (kg). Posteriormente, con el uso del dinamómetro, determinaron el peso de los mismos objetos en newtons (N). Luego, aplicaron la fórmula física $P = m \times g$ (donde $g = 9.8 \text{ m/s}^2$) para calcular el peso teórico, y compararon este valor con las lecturas obtenidas experimentalmente.

Los resultados mostraron un alto grado de coincidencia entre los valores teóricos y experimentales, lo cual permitió validar la relación directa entre la masa y el peso, y entender que este último depende del valor de la gravedad del entorno. Esta reflexión fue clave cuando se abordó la pregunta: “¿Cómo varía el peso si cambiamos de planeta?”, lo cual dio lugar a un debate enriquecedor sobre la influencia del campo gravitacional en la fuerza peso.

Durante las plenarias, los estudiantes reconocieron que aunque la masa de un objeto permanece constante sin importar su ubicación, el peso varía según el lugar en el que se encuentre, lo que demuestra la importancia de comprender estos conceptos no solo desde lo teórico, sino también desde la experiencia directa.

En la fase de conclusión, los participantes propusieron estrategias para explicar esta diferencia a niños de primaria, como utilizar ejemplos cotidianos (una balanza de cocina versus colgar un objeto de un gancho con resorte) o representar la gravedad de distintos planetas mediante simulaciones o dinámicas de grupo. Estas propuestas evidenciaron un enfoque pedagógico reflexivo, que conecta la práctica experimental con la realidad del aula escolar.

En términos generales, esta práctica permitió a los estudiantes afianzar sus competencias en el manejo de instrumentos científicos, y al mismo tiempo desarrollar habilidades comunicativas y didácticas al plantear formas de trasladar el conocimiento adquirido a contextos educativos más básicos. La participación activa, el trabajo colaborativo y el proceso de análisis en plenaria fueron factores clave en el logro de los objetivos planteados.

Práctica 2: Velocidad y Tiempo

En esta práctica, los estudiantes trabajaron el concepto de velocidad como relación entre la distancia recorrida y el tiempo empleado, aplicando la fórmula $v = d / t$ en condiciones controladas. Utilizando planos inclinados construido previamente, carritos, reglas métricas y cronómetros, los grupos llevaron a cabo mediciones experimentales para observar cómo cambia la velocidad cuando se modifica el ángulo de inclinación o las condiciones de fricción.

Durante la ejecución de la práctica, los participantes midieron cuidadosamente la distancia del recorrido del carrito y cronometraron el tiempo que este tardaba en recorrer dicha distancia. Luego, realizaron los cálculos necesarios para obtener la velocidad y compararon resultados al variar la inclinación del plano.

Los resultados mostraron que, al aumentar la inclinación del plano, la velocidad del carrito también aumentaba, lo cual permitió a los estudiantes establecer relaciones causales entre la pendiente, el tiempo y la aceleración. También se discutió el papel de la fricción, observando cómo esta puede retardar el movimiento o alterar el comportamiento del objeto, especialmente en superficies no homogéneas.

Durante las plenarias, los estudiantes compartieron sus resultados y plantearon formas de aplicar este experimento a la enseñanza de la cinemática en niveles primarios, sugiriendo actividades con rampas, pelotas y medición de recorridos. Asimismo, se reflexionó sobre

las aplicaciones cotidianas del concepto de velocidad, tales como el uso de velocímetros en vehículos, el cálculo de tiempos de trayectos o la planificación de actividades deportivas.

Esta práctica fortaleció las competencias matemáticas, experimentales y de pensamiento lógico, además de propiciar la reflexión didáctica sobre cómo simplificar conceptos de Física para la educación básica. La correcta utilización de cronómetros y la organización del trabajo en equipo fueron elementos clave para el éxito de la actividad.

Práctica 3: Transferencia de Calor

La tercera práctica se centró en la conducción del calor como forma de transferencia de energía térmica entre cuerpos. Los estudiantes utilizaron varillas de diferentes materiales (metal, madera y plástico) que fueron introducidas en agua caliente para observar y comparar su capacidad de conducción térmica. La medición de la temperatura en distintos puntos de las varillas fue realizada con termómetros, y se registraron los cambios a lo largo del tiempo.

Los resultados evidenciaron que el metal condujo el calor de manera más rápida y eficiente, mientras que la madera y el plástico mostraron una conducción mucho más lenta o casi nula. Esta observación permitió introducir la diferencia entre conductores y aislantes térmicos, lo que generó un análisis sobre los materiales utilizados comúnmente en utensilios de cocina, ropa térmica, y elementos de construcción.

Durante las discusiones grupales, los estudiantes respondieron a preguntas de análisis que les llevaron a proponer formas de explicar la conducción térmica a estudiantes de primaria, utilizando ejemplos sencillos como cucharas metálicas en líquidos calientes o la comparación entre tocar una taza de cerámica y una de acero inoxidable.

También se abordaron aplicaciones del concepto en la vida diaria, como la importancia del aislamiento térmico en viviendas, el uso de materiales adecuados en estructuras expuestas a calor o frío, y la elección de materiales para ropa en climas extremos.

Esta práctica no solo promovió el desarrollo de habilidades experimentales y el uso correcto de instrumentos de medición, sino también la conciencia de los principios científicos que rigen situaciones cotidianas. Además, fortaleció la capacidad de los

futuros docentes para traducir conceptos abstractos en experiencias tangibles y adaptables al nivel de sus futuros estudiantes.

Práctica 4: Construcción y Uso de un Barómetro Casero

Esta práctica propició un enfoque experimental y creativo al invitar a los estudiantes a construir un barómetro casero con materiales de uso común, con el propósito de observar y registrar cambios en la presión atmosférica. Esta actividad permitió articular conocimientos de Física, Meteorología y habilidades de registro científico.

Durante su desarrollo, los estudiantes aplicaron instrucciones detalladas para construir el instrumento, fijando un popote sobre una membrana de globo tensa, colocada en la boca de un frasco, y elaborando una escala visual de referencia. A lo largo de varios días, se observó el movimiento del popote, lo que reflejaba variaciones en la presión atmosférica del entorno.

En las plenarias, los estudiantes compartieron sus registros y analizaron cómo los cambios en la presión se relacionaron con las condiciones del clima, señalando, por ejemplo, que la baja presión coincidió con días nublados o lluviosos, mientras que la alta presión correspondió a jornadas más soleadas. Este ejercicio promovió el desarrollo del pensamiento inferencial y la capacidad de correlacionar fenómenos físicos con eventos ambientales cotidianos.

Además de reforzar el concepto de presión atmosférica, la práctica incentivó la reflexión pedagógica, pues los participantes propusieron formas de usar esta experiencia en el aula, mediante registros meteorológicos escolares o diarios de observación del clima. También se discutió la aplicación de estos conocimientos en contextos reales, como la navegación aérea o marítima, y la labor de los meteorólogos.

En resumen, esta práctica permitió trabajar la experimentación, el registro de datos, la observación sistemática y el análisis de tendencias, al tiempo que demostró cómo una actividad de bajo costo puede tener alto valor didáctico y formativo.

Práctica 5: Medición de la Presión Atmosférica

Complementando la práctica anterior, en esta experiencia los estudiantes utilizaron barómetros estandarizados (digitales o analógicos) para registrar la presión atmosférica en diferentes espacios (interiores, exteriores, altura) y comparar los resultados con reportes meteorológicos oficiales.

Durante la actividad, se registraron variaciones notables en la presión según la altitud del punto de medición, así como diferencias menores entre interiores y exteriores, lo cual permitió observar cómo el entorno inmediato afecta las lecturas de presión.

En la discusión final, los estudiantes reconocieron que la presión disminuye con la altitud, concepto clave en Ciencias de la Tierra y la Meteorología. Asimismo, comprendieron cómo las bajas presiones suelen asociarse con climas inestables o lluviosos, mientras que las altas presiones se vinculan con condiciones más estables.

Los participantes también analizaron el valor pedagógico de la práctica, destacando su potencial para introducir a los estudiantes de nivel básico en el estudio del clima y la atmósfera terrestre. Se valoró el uso del barómetro como herramienta de observación sistemática para fomentar la curiosidad científica y el pensamiento analítico.

En conjunto, esta práctica fortaleció la comprensión de conceptos ambientales, el desarrollo de competencias en análisis comparativo y la interpretación de fenómenos físicos vinculados al entorno cotidiano.

Práctica 6: Explorando la Orientación con la Brújula

Esta actividad buscó familiarizar a los estudiantes con el uso de la brújula como herramienta de orientación, permitiéndoles identificar los puntos cardinales y realizar desplazamientos siguiendo indicaciones basadas en la ubicación espacial.

En la primera fase, los participantes observaron cómo la aguja de la brújula se alinea constantemente con el norte magnético, lo que generó conversaciones sobre la diferencia entre el norte geográfico y el magnético. A continuación, los estudiantes ubicaron objetos en el entorno (aulas, árboles, edificios) en función de los puntos cardinales, y ejecutaron desplazamientos siguiendo direcciones guiadas por sus compañeros.

La práctica incluyó un desafío opcional de orientación, en el que los estudiantes debían llegar a un punto específico únicamente mediante el uso de la brújula y las instrucciones recibidas. Esta parte de la actividad fue especialmente valorada, ya que combinó habilidades de interpretación, ubicación espacial y trabajo en equipo.

Durante las plenarias, los estudiantes reflexionaron sobre la importancia histórica de la brújula, su uso en exploraciones y navegación, y su relevancia actual en contextos sin señal GPS. También propusieron su aplicación en el aula mediante juegos de búsqueda del tesoro, recorridos guiados o actividades de geografía integradas con educación física.

En definitiva, esta práctica fortaleció las habilidades de orientación espacial, seguimiento de instrucciones y comprensión del campo magnético terrestre, al tiempo que desarrolló el pensamiento lógico y la creatividad para diseñar actividades didácticas a partir de herramientas simples.

Práctica 7: Observación del Efecto de la Contaminación Ácida en Materiales Naturales (Simulación de Lluvia Ácida)

Esta práctica integradora, enmarcada en las áreas de Ciencias de la Tierra y Química, tuvo como propósito analizar los efectos que puede tener la lluvia ácida sobre materiales naturales, como rocas calcáreas y metales, mediante una simulación con ácido acético (vinagre). Además, se buscó establecer una conexión entre los procesos químicos ambientales y sus implicaciones geológicas, estructurales y ecológicas.

La actividad se desarrolló en tres partes: primero, la reacción del vinagre con piedra caliza o mármol permitió observar la liberación de dióxido de carbono, evidenciada por la formación de burbujas, lo cual confirmó la descomposición del carbonato de calcio (CaCO_3) ante un ácido débil. Esta observación fue inmediata y clara para los estudiantes, quienes registraron visualmente los cambios físicos en la superficie de la piedra tras unos minutos de exposición.

En la segunda parte, se expuso un clavo de hierro al vinagre para observar procesos de oxidación y corrosión, simulando los efectos que puede tener la lluvia ácida sobre estructuras metálicas en el ambiente. Después de 24 horas, se notaron cambios en el color,

presencia de óxido y alteraciones en la textura del metal, lo que provocó un análisis sobre la degradación de infraestructuras expuestas a contaminantes atmosféricos.

La tercera parte consistió en la medición del pH del vinagre con papel indicador, lo cual confirmó su acidez (pH entre 2 y 3), reforzando la idea de que estos ácidos, aunque suaves en laboratorio, representan procesos similares a los que ocurren en la naturaleza con efectos acumulativos a largo plazo.

Durante las plenarias, los estudiantes reconocieron que la lluvia ácida es una consecuencia directa de la contaminación ambiental causada por la actividad humana, y comprendieron cómo su impacto puede afectar tanto a monumentos históricos construidos con piedra caliza, como a suelos, aguas y organismos vivos. Se destacó la reacción entre el carbonato de calcio y los ácidos como proceso clave para entender la erosión química, un tema fundamental en la geología y la educación ambiental.

Además de los aprendizajes científicos, se valoró el enfoque pedagógico de la práctica, pues permitió discutir cómo introducir este tipo de contenidos en el nivel primario mediante demostraciones sencillas, sin descuidar el rigor conceptual. Varios estudiantes propusieron actividades adaptadas, como simulaciones con vinagre y tizas, construcción de modelos didácticos o campañas escolares sobre el cuidado del aire.

Finalmente, se concluyó que esta práctica favoreció una visión más integral y crítica del impacto humano en el medio ambiente, y fomentó el desarrollo de habilidades analíticas, de observación y comunicación científica.

Reflexión final sobre las actividades experimentales

La implementación de las actividades experimentales descritas en esta sección constituyó una estrategia metodológica clave dentro del proyecto de innovación, al propiciar un entorno de aprendizaje activo, reflexivo y contextualizado en el área de Ciencias Naturales. A través de cada práctica, los estudiantes no solo adquirieron conocimientos específicos relacionados con conceptos físicos, químicos, meteorológicos y geológicos, sino que también desarrollaron habilidades prácticas y competencias esenciales para su futura labor docente.

Un rasgo común en todas las actividades fue la articulación entre teoría y práctica, lo que permitió que los estudiantes comprendieran fenómenos científicos a partir de la

observación directa, la manipulación de materiales, la medición de variables y la interpretación de resultados. Este enfoque fomentó el pensamiento crítico, la formulación de hipótesis y el análisis de situaciones reales, lo cual se alinea con los principios del aprendizaje significativo y la enseñanza basada en la indagación.

Por otro lado, el trabajo en equipos, la socialización de resultados en plenarios y la elaboración de propuestas pedagógicas al cierre de cada práctica favorecieron el desarrollo de competencias comunicativas, colaborativas y didácticas, fundamentales para su formación profesional como docentes de Educación Primaria.

Las prácticas también ofrecieron un modelo replicable y adaptado al contexto escolar, demostrando que es posible realizar experiencias científicas con recursos accesibles, sin necesidad de equipamientos costosos. Esta accesibilidad permitió a los estudiantes visualizar cómo llevar el laboratorio al aula, promoviendo la curiosidad y el aprendizaje activo desde edades tempranas.

Además, al abordar temas como la presión atmosférica, la lluvia ácida o la orientación con la brújula, las prácticas incluyeron contenidos integradores que vinculan la ciencia con la vida cotidiana, el medioambiente y la ciudadanía, lo que favorece una formación más holística y comprometida con los desafíos del entorno.

Las actividades experimentales desarrolladas durante el proyecto no solo cumplieron con los objetivos científicos y pedagógicos propuestos, sino que se consolidaron como una experiencia formativa transformadora. Permitieron a los estudiantes vivir la ciencia desde la acción, valorar el laboratorio como un espacio de construcción de saberes y proyectarse como agentes activos en la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primario.

11. Bibliografía

- Alvarez Amador, C., González Brizuela, E. A., & López Borge, A. (2019). Incidencia del Laboratorio de Ciencias Naturales en los estudiantes de URACCAN. *Revista Universitaria Del Caribe*, 22(1), 124–146. 10.5377/ruc.v22i1.8428<https://doi.org/10.5377/ruc.v22i1.8428>
- Basulto-González, Giolvys. (2021). La enseñanza de las ciencias en el siglo XXI. Retos y perspectivas. *EduSol*, 21 (76), 221-227. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912021000300221&lng=es&tlng=en
- Cuaical Cuaical, D. L., & Cuesta Caicedo, D. M. (2017). Influencia de los escenarios pedagógicos: aula de clase y laboratorio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Historia De La Educación Colombiana*, 20(20), 65–90. <https://doi.org/10.22267/rhec.172020.3>
- Gonzales, Y., Quispe, W., López, V., & Díaz, E. (2023). Estrategias didácticas para estimular la competencia de indagación científica en niños del nivel inicial. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(27), 266-277 <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i27.512>
- Huacho Paucar, J. I. (2022). *Aprendizaje en el área de Ciencias Naturales: una propuesta pedagógica desde el enfoque del aprendizaje basado en proyectos*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f06dad0f-f9e4-4f3a-b8e2-4795f6ab738f/content>

- Liguori, L. (2013). *Didáctica de las ciencias naturales: enseñar ciencias naturales: enseñar a enseñar ciencias naturales*. Homo Sapiens Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/isfodosu/67057?page=27>.
- López, T. (2022). *Propuesta de innovación en el área de Ciencias Naturales con herramientas de Gamificación* [Tesis de Maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/12801>
- Lorca Noriega, P. R. (2020). Manual de experimentación como apoyo didáctico en la enseñanza de las ciencias naturales a nivel de Educación Inicial. *Mérito. Revista De Educación*, 2(4), 32–41. <https://doi.org/10.33996/merito.v2i4.130>
- Quiterio, M (2021). El trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales: una experiencia con docentes en formación inicial. *Técne, episteme y Didactics* 49, 163-182. <https://doi.org/10.17227/ted.num49-8221>
- Ramírez Ramírez, G. E. (2023). El Papel de la Experimentación en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 632-652. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6222
- Toyo, M. M, & Zafra, A. F. (2021). Laboratorio de ciencias naturales: una experiencia con estudiantes de educación básica y estudiantes universitarios. *Educación Superior*, 20(31), 47-59. <https://dialnet.unirioja.s/servlet/articulo?codigo=9026053>

12. Presupuesto y Cronograma