

**ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN BASADA EN ACTIVIDADES EXPERIMENTALES PARA LA
COMPRENSIÓN DE LA INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA MEDIANTE UN CARGADOR
INALÁMBRICO EN ESTUDIANTES DE GRADO UNDÉCIMO**

ELABORADO POR:

JOHN ANDERSON LÓPEZ VALENCIA.

ASESORADO POR:

FRANCIS MORENO OTERO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

**LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN 3: LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA
BOGOTÁ D.C**

2025

Tabla de contenido.

- I. Introducción.
- II. Planteamiento del problema y justificación.
- III. Objetivos.
- IV. Antecedentes.
- V. La actividad experimental.
- VI. Sobre la evaluación y la relación con el aprendizaje.
- VII. La Estrategia de Evaluación Como Metodología de Investigación Acción.
- VIII. Componentes de la estrategia de evaluación.
- IX. Inducción electromagnética.
- X. Resultados y análisis de datos.
- XI. Conclusiones
- XII. Anexos

Resumen.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar una estrategia de enseñanza y evaluación basada en actividades experimentales orientadas a favorecer la comprensión del concepto de inducción electromagnética y su aplicación en la vida cotidiana, a partir del funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil en estudiantes de grado undécimo. La propuesta se fundamenta en la articulación entre fenómenos eléctricos y magnéticos, con una secuencia progresiva de actividades experimentales que incluyen el uso del electroscope, el estudio del campo magnético, la relación entre corriente eléctrica y magnetismo, y la construcción de un prototipo de cargador inalámbrico. La estrategia se implementó bajo un enfoque de evaluación para el aprendizaje, utilizando instrumentos como rúbricas, listas de chequeo, bitácoras y un quiz final, con el fin de valorar los componentes conceptuales, procedimentales y actitudinales del aprendizaje de los estudiantes. Inicialmente, se aplicó una evaluación diagnóstica que permitió identificar los conocimientos previos de los estudiantes, evidenciando concepciones parciales y confusas sobre los fenómenos eléctricos y magnéticos, así como un desconocimiento del concepto de inducción electromagnética. Los resultados obtenidos muestran que una proporción significativa de los estudiantes logró explicar el funcionamiento del cargador inalámbrico a partir del principio de inducción electromagnética con sus propias palabras. Sin embargo, también se hallaron dificultades en algunos grupos relacionadas con la participación, la motivación y la relación entre teoría y experimentación, lo cual permitió reconocer limitaciones en la planeación y en la implementación de la estrategia. Finalmente, el análisis de los resultados evidencia que las actividades experimentales constituyen una herramienta pertinente para la enseñanza de la inducción electromagnética, al facilitar la conexión entre teoría y práctica y promover un aprendizaje significativo. Por otro lado, se resalta la importancia de la evaluación como un proceso formativo que permite reflexionar sobre la práctica docente y orientar mejoras en el diseño de estrategias de enseñanza y evaluación.

I. Introducción

La enseñanza de la física basada en actividades experimentales busca propiciar espacios en los que los estudiantes puedan evidenciar diferentes aspectos de su aprendizaje. Sin embargo, la sola implementación de este tipo de actividades no es suficiente, ya que es necesario establecer un diseño de evaluación que permita obtener datos reales que promuevan el aprendizaje. De esta manera, el docente puede visualizar, analizar y, modificar sus prácticas educativas, de modo que la evaluación cumpla un papel formativo y esté orientada al aprendizaje.

En este sentido, el presente documento tiene como finalidad mostrar los resultados de un diseño de evaluación para el aprendizaje basado en actividades experimentales en el área de física, orientado a la enseñanza de la inducción electromagnética (IE). Para ello, se propone diseñar y evaluar una estrategia de enseñanza, basada en actividades experimentales (AE) orientadas a la explicación del funcionamiento de un cargador inalámbrico, y así favorecer la comprensión del concepto de inducción electromagnética en estudiantes de grado undécimo del Liceo Santa Ana del Sur, utilizando elementos tecnológicos de uso cotidiano, como el funcionamiento de un cargador inalámbrico o el sistema de enfoque de una cámara digital de un celular.

Para el desarrollo de esta propuesta, se establecen criterios de evaluación a partir de aportes de autores influyentes en el campo de la educación y la enseñanza de las ciencias. Por ello, se retoman y adaptan conceptos relacionados con la experimentación para la definición del concepto de actividades experimentales (AE), el concepto de aprendizaje desde un marco teórico basado en la teoría de Albert Bandura, y la inducción electromagnética desde la perspectiva propuesta por Michael Faraday. Estos referentes permiten sustentar tanto el diseño de las actividades como la estrategia de evaluación implementada.

En consecuencia, el trabajo relaciona la metodología de investigación–acción con el concepto de evaluación, con el fin de diseñar una estrategia de evaluación que, además de valorar el aprendizaje de los estudiantes, funcione como una metodología de investigación–acción orientada a la reflexión y mejora de la práctica docente.

Finalmente, se presentan los resultados obtenidos a partir del diseño de evaluación implementado, los cuales se recopilan mediante dos instrumentos evaluativos: la rúbrica y la lista de chequeo. Dichos resultados se analizan bajo un enfoque del SER, haciendo énfasis en los

componentes procedimentales, conceptuales y actitudinales. A partir de este análisis, se evalúa la estrategia de evaluación diseñada e implementada, lo que permite finalmente establecer las conclusiones del estudio.

Por otro lado, el documento expone el diseño de evaluación para el aprendizaje desde las perspectivas mencionadas, donde muestra información importante de la población estudiantil, expuesta en el manual de convivencia, el Sistema Institucional de Evaluación (SIE) y otros documentos oficiales del Liceo Santa Ana del Sur. Con el fin de establecer una ruta clara en relación con las temáticas a trabajar, el objetivo de aprendizaje (OA), los indicadores de logro de cada actividad experimental y los instrumentos evaluativos utilizados para la recolección de datos. En este sentido, se sugiere al lector revisar el diseño de evaluación para el aprendizaje como parte fundamental de la comprensión de la propuesta desarrollada para complementar la metodología expuesta.

II. Planteamiento del Problema y Justificación.

Antes de 1960, en Colombia no había una comunidad científica que desarrollara un conocimiento netamente disciplinar en el área de la física, si no que era una materia que hacía parte del plan de estudios en las universidades y eran aplicadas a la industria y a la técnica de la época (Paty & Martinez-Chavanz, 2004). Por consiguiente, después de 1960 empieza a cambiar esta visión de la enseñanza de la física, sin lograr una apreciación significativa, solo se limita a la enseñanza memorística de los conceptos a partir de la resolución de ejercicios, por ello, esta se consideraba menos eficiente (Jara, 2005).

Tras una larga investigación en la enseñanza de la física, “el problema central es el del aprendizaje en cuanto a proceso de interacción entre dos sistemas complejos: el ser humano y el ambiente natural, cultural y social” (Jara, 2005), relacionar estos dos sistemas es complejo y más aún, cuando se ha enfocado a llenar de información al ser humano sin un contenido que realmente sea significativo con aplicaciones en la vida cotidiana.

En áreas que se consideran como ciencias exactas, en el caso de la relación del ser humano y la enseñanza de las matemáticas, Inés Chacón (2000) propone en su libro, cuatro elementos fundamentales para la consideración de una estrategia de la enseñanza de esta ciencia: 1. Utilidad

de las matemáticas, 2. Auto concepto del estudiante y confianza respecto a las matemáticas, 3. Percepción de las matemáticas desde el punto de vista de los alumnos y, 4. Ansiedad (Componente emocional), estos aspectos definen el concepto de actitud matemática, de ella se desprende algunos conceptos claves para poder entender y ser críticos sobre la forma de enseñar matemáticas.

Por ello, estos cuatro componentes pueden ser adaptados a la enseñanza de la física de manera que se genere un nuevo concepto: “actitud hacia la física”, entendiéndose este como: la aplicación de la física en la vida cotidiana y la utilidad real de lo aprendido en la resolución de problemas, donde se cambie la percepción de la física como una ciencia exclusiva de los científicos y que cobre más sentido e importancia para los alumnos. Desde la filosofía, la palabra concepto se define como una representación mental que se le da a cosas semejantes, por lo tanto, es una generalidad que expresa un punto de vista y este puede ser sustituido o reemplazado por otro (Montes, 2021). En este orden, se plantea “actitud hacia la física” como un nuevo concepto ya que tiene un devenir propio que lo diferencia de la idea de la “actitud matemática” y conlleva a una nueva imagen o representación, como en este caso una nueva idea de enseñar física.

Por otro lado, Jara (2005) propone tres problemas fundamentales adicionales para la enseñanza de la física, 1. La relación del concepto físico y el lenguaje cotidiano dándole prioridad a este último, 2. La observación de fenómenos de interacción sin necesidad de contacto, y, por último, 3. La abstracción de los conceptos físicos que deben ser generales y con un mismo significado para todos los estudiantes, para que vayan más allá de la experiencia cotidiana. De ahí que el concepto de “Actitud hacia la física” presente dificultades y sean pocas las soluciones o estrategias para mejorar la enseñanza de la física. Es así como, se deben resolver los problemas anteriores construyendo una relación estrecha entre el ser humano y el ambiente natural, cultural y social; por ello se cree que el único camino es proponer un sistema de evaluación que convenga a las partes involucradas a la hora de enseñar, es decir, la evaluación debe tener un contexto específico, que involucre a los estudiantes, el profesorado, a la institución educativa y los que intervengan en esta última, para poder establecer una posible solución a los problemas planteados, permitiendo así que la percepción que tienen los alumnos hacia el área de las ciencias, en este caso la física, permita un buen ritmo de aprendizaje, que aporte al componente emocional y la utilidad para que sea significativo para el estudiante y que mejore la práctica del docente.

Otro aspecto importante es el avance de la tecnología. En el siglo XXI, el desarrollo tecnológico ha transformado de manera significativa el estilo de vida de la sociedad. En la actualidad, la mayoría de las personas tienen acceso casi instantáneo a la información y a dispositivos eficaces, sin embargo, no suele ser una prioridad establecer una relación entre dicho avance tecnológico y la enseñanza de los fundamentos que explican su funcionamiento.

A pesar de que estos avances han tenido un impacto grande en la sociedad, en el ámbito educativo existe una desconexión que dificulta establecer una relación más estrecha entre la tecnología y la enseñanza de los principios físicos que la sustentan. Esta situación perjudica la comprensión conceptual de los estudiantes, quienes utilizan la tecnología de manera cotidiana sin comprender los fenómenos físicos que hacen posible su funcionamiento.

Por esta razón, es fundamental vincular la tecnología con la educación básica y secundaria como lo menciona El Ministerio de Educación Nacional (MEN) en 2008, en donde destacó la importancia de la educación en tecnología para el desarrollo de un país. Propuso fortalecer la relación entre ciencia y tecnología, afirmando que “la búsqueda de respuestas en el mundo natural induce al desarrollo de productos tecnológicos” (MEN, 2008, p. 7).

Con respecto a la tecnología y su relación con la enseñanza de la física se presenta el desafío de la falta de interés y comprensión de los estudiantes en conceptos fundamentales como la inducción electromagnética. Varias investigaciones sobre la enseñanza de este tema, en básica y secundaria proponen que: “los trabajos de investigación que se ocupan del aprendizaje logrado por los y las estudiantes en relación a la inducción electromagnética (IE) encuentran que los alumnos y las alumnas de distintos niveles educativos presentan serias dificultades para aprender las leyes que subyacen a ella” (Braunmüller, Tenaglia y Bravo 2018; Almudí, Zuza, y Guisasola; 2016 citado por Bravo, Bettina; Bouciguez, María José; Braunmüller, Mariné, pág. 5-6, 2019) llevando así, un bajo rendimiento y falta de motivación para estudiar física, contribuyendo al problema en la interacción de los sistemas complejos mencionados anteriormente. **La desconexión entre el concepto físico y la aplicación práctica es evidente.** Surge la necesidad de plantearse el camino que está tomando la tecnología y como está afecta a la educación, por lo que surge la siguiente pregunta: ¿Cómo una estrategia de enseñanza basada en actividades experimentales y el uso de tecnologías cotidianas puede favorecer la comprensión y aplicación del concepto de inducción electromagnética en estudiantes de grado Undécimo? Por lo tanto, se plantea la necesidad de

desarrollar un enfoque educativo que conecte dicho concepto con la aplicación práctica a través del uso de un dispositivo de carga inalámbrica de teléfonos móviles haciendo hincapié en la “actitud hacia la física” para mejorar la comprensión basándose en el aprendizaje significativo de inducción electromagnética.

III. Objetivos.

Objetivo general: Evaluar una estrategia de enseñanza y evaluación, basada en actividades experimentales orientadas a la explicación del funcionamiento de un cargador inalámbrico, para favorecer la comprensión del concepto de inducción electromagnética y su aplicación en la vida cotidiana, en estudiantes de grado undécimo.

Objetivos específicos:

1. Identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la inducción electromagnética mediante la aplicación de una situación relacionada con el funcionamiento de un cargador inalámbrico de celular.
2. Diseñar una estrategia de enseñanza y evaluación basada en AE sobre la inducción electromagnética, que permita a los estudiantes explicar el principio de funcionamiento de un cargador inalámbrico con sus propias palabras.
3. Implementar la estrategia de enseñanza y evaluación mediante actividades prácticas orientadas a la comprensión del concepto de inducción electromagnética.
4. Analizar los conocimientos adquiridos sobre la inducción electromagnética mediante la aplicación de los instrumentos de evaluación elaborados, para evidenciar los procesos de los estudiantes donde expliquen el funcionamiento de un cargador inalámbrico.

IV. Antecedentes.

Existen numerosos estudios relacionados con la enseñanza y el aprendizaje del electromagnetismo que coinciden en señalar que los fenómenos electromagnéticos, entre ellos la inducción electromagnética, presentan un alto grado de abstracción para los estudiantes de bachillerato. Esta problemática ha motivado el desarrollo de diversas investigaciones orientadas a comprender cómo se enseñan y aprenden estos contenidos en el aula. No obstante, a pesar de la variedad de propuestas didácticas reportadas, se evidencia un vacío significativo en relación con los procesos de evaluación de los aprendizajes asociados a estos fenómenos.

Un referente, es el artículo de Osorio, donde a partir del análisis de varias propuestas didácticas, señalan que la enseñanza de esta temática, requiere que el docente realice cambios en sus interacciones en el aula, ya que debe presentar el conocimiento no solo como información, si no dentro de un contexto de problematización que aproxime a los estudiantes a los procedimientos propios del trabajo científico, procurando que el diseño de actividades se enmarque en esta línea científica. En este sentido, los autores resaltan la necesidad de que los docentes integren actividades experimentales, el uso de simuladores y prácticas de laboratorio que favorezcan no solo los contenidos conceptuales, si no también procedimentales y actitudinales. Asimismo, es importante que la práctica pedagógica propicie la creatividad y motivación en los estudiantes; para ello, se sugiere el uso de material didáctico que permita al estudiante interactuar con los conceptos involucrados y sus respectivas aplicaciones. Finalmente, se subraya la importancia de conocer las ideas previas (concepciones alternativas) y las dificultades de aprendizaje en los estudiantes, además del diseño y evaluación de estrategias de enseñanza, aspectos fundamentales para la enseñanza del electromagnetismo en el contexto escolar. (Osorio , Osorio, Mejia, Campiño , & Covaleda, 2012).

En relación con lo anterior, la investigación realizada por Daniel (2024), presenta una secuencia didáctica para la enseñanza de conceptos electromagnéticos y ondulatorios con estudiantes de grado undécimo a partir del uso de circuitos RLC. En este trabajo se evidencia la importancia de la experimentación como herramienta para el análisis de fenómenos electromagnéticos y se presenta una cartilla como guía para el ensamblaje del circuito. En cuanto al proceso de evaluación, no se propone una estrategia evaluativa eficaz que permita dar cuenta de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes, lo cual pone de manifiesto la necesidad de

implementar una estrategia de enseñanza y evaluación que complemente el proceso experimental. (Bueno , 2024)

De manera más específica, para el concepto de inducción electromagnética, resulta relevante el trabajo realizado por Felipe Pesca Sanabria (2024), quien desarrollo una reconstrucción didáctica del contenido asociada a este fenómeno mediante actividades experimentales secuenciales, utilizando el enfoque cognitivo-histórico propuesto por Nersessian (1992, 1995). Como estrategia de evaluación, el autor empleó una evaluación diagnostica, a partir de la cual encontró que los estudiantes “lograron desarrollar una comprensión significativa de los conceptos que se vinculan con el fenómeno de inducción y electromagnetismo, lo cual se reflejó en su habilidad para predecir y explicar los efectos observados en los experimentos” (pesca, 2024). En este trabajo se resalta la importancia de los modelos representativos como herramientas para la comprensión de conceptos abstractos como los campos eléctricos y magnéticos, las corrientes eléctricas y las fuerzas. No obstante, pese a que se menciona la evaluación diagnostica como estrategia para evidenciar la evolución conceptual en los estudiantes, no se evidencia el uso de instrumentos de evaluación diversificados, con criterios claros ni estrategias sistemáticas de retroalimentación.

Aunque se reconoce que la experimentación y las unidades didácticas basadas en actividades experimentales son fundamentales para la construcción del concepto de inducción electromagnética, estas propuestas, en muchos casos, no fortalecen el uso de elementos que intervengan directamente con dispositivos tecnológicos cercanos a la realidad cotidiana de los estudiantes. Con frecuencia, la experimentación se limita a montajes de laboratorios que dificulta que el estudiante establezca una relación significativa entre el fenómeno físico estudiado y su aplicación en tecnologías de uso común.

Por lo tanto, este documento propone aportar a este campo mediante el diseño y evaluación de una estrategia de enseñanza y evaluación basada en actividades experimentales basadas en la explicación del funcionamiento de un cargador inalámbrico, como una implementación contextualizada sobre la inducción electromagnética, con el propósito de favorecer su comprensión y su relación con la vida cotidiana en estudiantes de grado undécimo. (Pesca Sanabria, 2024)

V. La Actividad Experimental.

El desarrollo de la actividad experimental en el aula de clase es fundamental para establecer una ruta clara para el proceso de enseñanza y para el proceso de aprendizaje de los estudiantes, por lo tanto, se debe enmarcar el concepto de experimentación en el aula bajo el proceso de evaluación que se quiere llevar, recordando la definición de aprendizaje que cubre todo el documento, sin perder de vista el objetivo de la evaluación. Para ello es necesario empezar por algunos problemas planteados en la educación en ciencias.

En el escrito de Salvador Jara (2005), titulado “Investigación en la enseñanza de la física”, se evidencian tres problemas fundamentales: primero, la relación entre el concepto físico y el lenguaje cotidiano; segundo, la dificultad para observar fenómenos de interacción sin contacto; y tercero, el nivel de abstracción de los conceptos físicos, que deben ser generales y poseer un significado común para todos los estudiantes. Estos tres problemas guardan una relación directa, pues reflejan que la enseñanza de la física busca proporcionar una comprensión conceptual de los fenómenos naturales, formulando definiciones que surgen a partir de ideas generales y abstractas, pero que también deben vincularse con la realidad social de los estudiantes.

Aunque es importante establecer una relación que permita visibilizar una posible solución que defina el “concepto físico” para determinar una posible solución que proporcione una noción de la actividad experimental en el aula de clase que se quiere llevar. Según Mach el concepto “es una formación psíquica que no es una simple representación de una unión de palabras, sino que son proposiciones abstractas y estas son comprendidas y son correctamente aplicadas en casos concretos” (Mach, 1948, pág. 110) . De la anterior idea, se pueden apreciar varias ideas importantes: la primera, no es una simple representación de una unión de palabras; cuando tomamos el concepto como palabra, este se puede llegar a rotular en palabras que caracterizan un significado específico, sin embargo, se debe tener cuidado porque la palabra no siempre corresponde una misma idea, por el contrario puede variar su significado para explicar otra idea similar, es allí donde se puede caer en un engaño por una “similitud de reacción” (Mach, 1948, pág. 112)

La otra idea que es de especial cuidado; las proposiciones abstractas, es decir, estas se desarrollan a partir de representaciones mentales y por lo tanto requieren de un tiempo, sin

embargo, las representaciones no deben provenir solamente de los sentidos, si no, de un proceso, donde cada aspecto que interviene en ella sea dado a partir de momentos concretos o específicos y que sean aplicados a situaciones reales.

Con respecto a las abstracciones, Mach nos propone algo muy significativo, “la abstracción consiste esencialmente en la división de la atención y del interés” (Mach, 1948) esto implica que la abstracción primitiva depende del grado de atención y de interés que se le brinde al objeto (hecho), una de la primera forma de abstracción estaría muy relacionados con el mundo sensible ya que dependen de la experiencia directa y de la observación concreta de los hechos. Sin embargo, este tipo de abstracción no es completa, ya que requiere establecer relaciones que profundicen la comprensión del objeto y permitan realizar comparaciones que brinden un mayor significado a las representaciones mentales.

No es lo mismo escuchar que un delfín y una ballena se clasifican en una clase mamífera, que realizar una investigación anatómica de estos seres para comprender y definir una clasificación particular. Esta idea resulta relevante porque plantea que la abstracción debe ir más allá de la simple recepción de datos; debe consistir en establecer relaciones entre los hechos observados en el mundo sensible y desarrollar un ejercicio activo de análisis, comparación y reflexión que permita construir las diferentes representaciones. Dichas representaciones aportan profundidad al concepto, dándole un significado más amplio y funcional, evitando que este se minimice a la simple asociación entre una palabra y un hecho. Además, este proceso requiere tiempo y un esfuerzo continuo de profundización en contextos específicos para consolidar un verdadero aprendizaje conceptual.

En ese orden de ideas, la definición de concepto de Mach: *“al concepto falta por dos razones la intuición inmediata. Ante todo, abraza toda una clase de objetos (hechos) cuyos individuos no son representados en una vez. Luego, sus caracteres comunes, que únicamente interesan al concepto, generalmente son tales que llegamos sucesivamente a su conocimiento en el transcurso del tiempo y que no es necesario un tiempo considerable para evocarlos en la intuición actual. Con el sentimiento de la posibilidad cierta de reproducirlos, la intuición potencial debe aquí reemplazar la intuición actual. Son precisamente estas circunstancias que hacen al concepto muy precioso y muy conveniente para representar y simbolizar en el pensamiento, las grandes clases de hechos”* (Mach, 1948) La anterior definición es útil ya que define en gran parte el

concepto físico que queremos evocar y lo más importante está relacionado con la idea de la experimentación que queremos llevar a cabo.

VI. La Experimentación.

Ian Hacking en su libro “Representar e intervenir” (1983) presenta un dialogo entre lo que significa teoría y experimento, lo divide en dos grandes momentos, “*Representar*” como una explicación acerca de la teoría a través los científicos y las discusiones filosóficas que surgieron en la época, en la segunda parte; “*intervenir*” habla sobre de los fenómenos, efectos, el acto de medir, la observación y en general el experimento.

El concepto definido por Hacking: “Experimentar es crear, producir, refinar y estabilizar fenómenos... Pero los fenómenos son difíciles de producir de manera estable. Por eso hable de crear y no simplemente de descubrir fenómenos. Es una tarea larga y difícil.” (1996, pág. 259) Esta definición, aunque corta tiene un gran significado y cada elemento que compone dicha definición conlleva a discusiones profundas acerca de la experimentación.

Según Hacking (1983), “los fenómenos son, por lo general, un proceso o un suceso de un cierto tipo que ocurre regularmente en circunstancias definidas”. Esta idea menciona que el fenómeno se origina a partir de la observación sensorial del mundo, en la que el sujeto identifica una regularidad en los hechos naturales, pero esta no es arbitraria, sino que depende de condiciones específicas que hacen posible su ocurrencia. En este sentido, los fenómenos existen en la naturaleza como hechos susceptibles de ser descubiertos mediante la observación y la descripción sistemática.

Sin embargo, Hacking distingue los fenómenos de los efectos, los cuales, aunque guardan una similitud conceptual, se diferencian en que los efectos están ligados a la intervención humana en la naturaleza. Es decir, un efecto no es simplemente algo que ocurre regularmente, sino un resultado producido por la acción del experimentador, quien manipula las condiciones naturales para crear una irregularidad controlada y observar un comportamiento específico repetible.

Bajo esta premisa, el trabajo experimental no se limita a descubrir los fenómenos tal como ocurren, sino que busca recrearlos y producirlos en condiciones particulares, con el fin de comprender sus causas y sus relaciones. Por ello, Hacking sostiene que los fenómenos naturales pueden descubrirse, pero los efectos se crean en el laboratorio mediante la intervención del experimentador. “El experimento es la creación de fenómenos; los fenómenos deben tener

regularidades discernibles, por lo que un experimento que no es repetible simplemente ha fallado en crear un fenómeno” (Hacking, 1996, pág. 258)

La repetitividad del experimento constituye, por tanto, una idea fundamental. Repetir es el acto de intervenir los fenómenos bajo ciertas condiciones controladas propicia un espacio de medición y comprobación, en el cual es posible relacionar aspectos previamente conocidos y refinarlos progresivamente para ampliar la comprensión de los fenómenos naturales.

Hacking (1996) enfatiza un aspecto esencial de la enseñanza experimental: “En las escuelas y universidades los experimentos se repiten una y otra vez. Pero estos experimentos nunca pretenden poner a prueba o elaborar una teoría. Se hacen para enseñarle a la gente cómo se llega a ser un científico experimental” (p. 260). Esta afirmación resalta el valor del experimento en contextos educativos, su propósito es familiarizar al estudiante con los procesos de observación, control, medición e interpretación, para proporcionar una comprensión más profunda del fenómeno físico y del modo en que la ciencia construye su conocimiento.

Aunque en este trabajo no se pretende que los estudiantes adopten un perfil de experimentador científico, pero es importante optar por la definición del experimento para orientar el proceso de enseñanza de un concepto físico complejo, como la inducción electromagnética. La actividad experimental AE es un proceso requiere la construcción de representaciones mentales a partir de la observación, la manipulación y la interpretación de efectos previamente diseñados por experimentadores anteriores. De esta manera, la AE en el aula, no se limita a la transmisión de información de un experimento anteriormente realizado, sino que se convierte en una especie de “recreación”, donde se quiere que el estudiante intervenga activamente, observe resultados y reconstruya representaciones del concepto inducción electromagnética a partir de la experiencia.

VII. Sobre la Evaluación y la Relación con el Aprendizaje.

La calidad educativa es un aspecto esencial en toda institución, ya que permite desarrollar estrategias y metodologías propias que garanticen un proceso de enseñanza significativo. Para lograrlo, es necesario contar con un sistema de evaluación estable, pero esta representa un desafío para muchos docentes, ya que exige una considerable inversión de tiempo y dedicación. A esto se suma la falta de formación específica sobre lo que realmente implica evaluar, lo cual contribuye a

que este proceso se perciba como complejo y poco provechoso. Como señalan Sánchez y Martínez (2020): "Si le preguntamos a un profesor ¿qué es la evaluación?, diría que es uno de los aspectos más difíciles de la enseñanza, por lo que generalmente no me pagan las horas extras que requiere, y he recibido muy poco entrenamiento".

La evaluación no solo debe considerarse como un medio para medir el aprendizaje del estudiante, sino también como una herramienta fundamental para mejorar la enseñanza y las prácticas docentes. Es un pilar que debe construirse sobre bases sólidas con una enorme responsabilidad con el fin de garantizar una buena educación, Como lo menciona Santos (2014) en su duodécimo principio; "La evaluación no es una responsabilidad aislada de un tutor sino un hecho social del que se responsabiliza toda la institución. Hacer bien la evaluación significa que se mejora la práctica de la formación." (Pág. 19). La idea anterior propone: la institución debe estar involucrada en el proceso de evaluación, el diálogo continuo entre pares y en los directivos de la institución garantizan un buen sistema de evaluación en el aula, aportando a la calidad de las practicas evaluativas, enfatizando la responsabilidad social que se tiene como educadores y la mejora de las prácticas en el aula.

Otro aspecto importante es valor de los análisis de los resultados obtenidos a través de la evaluación. Esta permite emitir juicios de valor sobre el aprendizaje de los estudiantes, pero estos deben estar basados en datos recolectados adecuadamente y alineados con los objetivos de aprendizaje propuestos. Evaluaciones centradas únicamente en los resultados finales son incompletas, ya que solo muestran una parte del proceso y no reflejan necesariamente el progreso o las *dificultades* del estudiante. Esto puede llevar a valoraciones parciales y, por ende, injustas. Föster (2018) advierte: "Uno de los problemas más comunes que se evidencian en las prácticas evaluativas de los docentes tiene relación con la forma en que se analizan los resultados de una evaluación. La mayoría de las veces corresponde a la suma de los puntajes parciales obtenidos en cada parte del proceso evaluativo, sin considerar el peso que tiene cada uno ni a qué objetivo de aprendizaje corresponde" (p. 22). Por lo tanto, la evaluación debe ser un proceso reflexivo que permita analizar los resultados en relación directa con los objetivos planteados, el progreso y las dificultades que posee el estudiante con el fin de emitir juicios de valor más precisos.

Para construir un proceso de evaluación coherente, es necesario definir claramente qué entendemos por aprendizaje. A lo largo del siglo XX, diversas corrientes teóricas han ofrecido

distintas definiciones del aprendizaje, cada una con sus propios enfoques y fundamentos. Según Ramírez (2008), el aprendizaje se entiende como "el fortalecimiento de una respuesta, a través del reforzamiento o debilitamiento de la asociación entre un estímulo y una respuesta"(Pág., 2). Desde esta perspectiva asociativa, el aprendizaje se basa en la relación entre refuerzos y castigos, ubicando al docente como quien administra dichos estímulos y al estudiante como un receptor pasivo.

Otro enfoque relevante es el propuesto por Schunk (1997), quien define el aprendizaje como "un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de conducirse de manera determinada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia" (p. 12). Esta visión, basada en la teoría cognoscitiva social de Albert Bandura, considera el aprendizaje como un proceso activo de adquisición y transformación de la información. Schunk explica bajo el enfoque de Bandura que el aprendizaje implica la interacción entre los procesos cognitivos del individuo y la información que recolecta, la cual organiza y emplea según su entorno y necesidades.

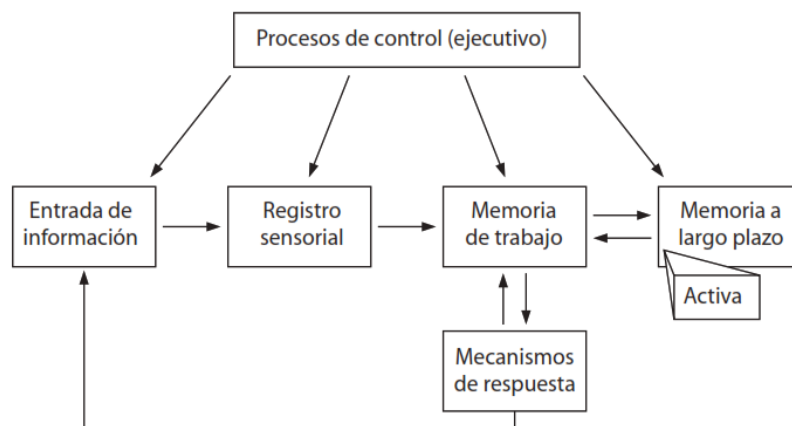
Bandura (1986, citado por Schunk, 2012, p. 121) señala que “el aprendizaje es principalmente una actividad de procesamiento de información, en la que la información acerca de la estructura de la conducta y de los acontecimientos ambientales se transforma en representaciones simbólicas que guían la acción”. Esta afirmación menciona la importancia del papel activo del individuo y el ambiente para que el proceso de aprendizaje sea coherente y en contexto.

En los primeros años de vida, la imitación desempeña un papel clave en la enseñanza. Los niños aprenden muchas conductas observando a sus padres y adultos cercanos. Bandura sostiene que la enseñanza por observación es una forma de aprendizaje informal, común en todas las culturas, donde el comportamiento social se moldea mediante modelos que representan las normas de la sociedad. En este contexto, el rol del adulto como modelo es fundamental. Bandura y Walters (1974) afirman: “Aunque la observación informal evidencia que en todas las culturas se utilizan modelos para promover la adquisición de pautas de comportamiento sancionadas por la sociedad”.

Dentro del aprendizaje por observación, el modelamiento simbólico es también esencial. Este se manifiesta mediante instrucciones verbales, escritas o visuales. En el aula, por ejemplo, predominan las instrucciones verbales del docente, los libros de texto y, en mayor medida en la actualidad, recursos audiovisuales. Estas representaciones simbólicas influyen en la conducta del estudiante, ya que están presentes tanto en la escuela como en la vida cotidiana. “Estos modelos

juegan un papel fundamental en la conformación de la conducta y la modificación de las normas sociales” (Bandura & Walters, 1974).

Para que el aprendizaje perdure, es importante cómo y dónde aprende una persona. Una de las teorías que apoya esta comprensión es la del procesamiento de la información, especialmente desde el enfoque de la memoria. Schunk propone un modelo que explica cómo el cerebro procesa la información para generar aprendizajes significativos. Ver esquema 1. El proceso inicia cuando la información es captada por los sentidos y registrada por el sistema sensorial. Luego, esta información pasa a la memoria a corto plazo (MCP), donde es temporalmente almacenada y procesada por la memoria de trabajo (MT). La memoria de trabajo, según Baddeley y Hitch (1968), permite retener y manipular temporalmente la información necesaria para actividades cognitivas complejas: “un mecanismo de almacenamiento temporal que permite retener a la vez algunos datos de información en la mente, compararlos, contrastarlos, o en su lugar, relacionarlos entre sí. Se responsabiliza del almacenamiento a corto plazo, a la vez que manipula la información necesaria para los procesos cognitivos de alta complejidad”

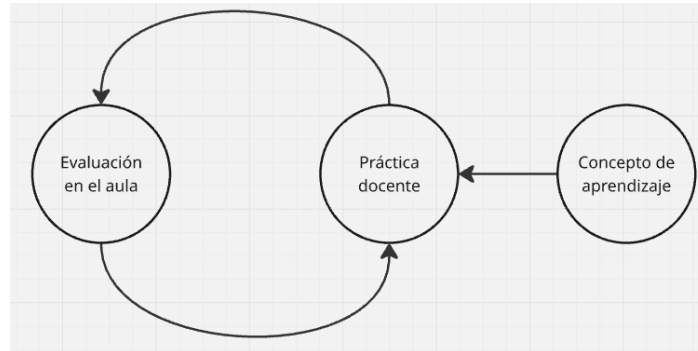


Esquema 1. Modelo del proceso de información del aprendizaje y la memoria propuesta por la investigación Schunk

La capacidad de la memoria de trabajo es limitada Miller (1956, citado por Schunk, 2012) sostiene lo siguiente: “su capacidad es de siete más o menos dos unidades de información. Una unidad es un elemento con significado; una letra, una palabra, un número o una expresión común.” (Pág., 166). Para que la información se consolide (active) en la memoria a largo plazo (MLP), es necesario que se repita y se utilice de forma significativa (práctica continua). El aprendizaje,

entonces, implica un cambio duradero que se integra en la vida cotidiana del individuo. Los cambios temporales no constituyen aprendizajes reales, ya que no son utilizados de manera continua y, por tanto, tienden a olvidarse. El aprendizaje efectivo se logra mediante la práctica, la experiencia y la observación constante.

La práctica educativa del docente se sustenta bajo la concepción que se tiene del aprendizaje. Por consiguiente, un sistema de evaluación requiere del conocimiento que el docente posee sobre dicho concepto, ya que este influye directamente en su forma de enseñar en el aula. Como señala Alcauter (2011), “las teorías de aprendizaje tienen influencia sobre la práctica docente de quien funge como profesor”. (Pág. 2) En este sentido, la evaluación, las prácticas docentes y la noción de aprendizaje se encuentran en constante comunicación, aportando al proceso de enseñanza. La grafica (Ver esquema 2) relaciona la práctica docente y la evaluación en el aula como un ciclo en el que se va fortaleciendo una con la otra. Aunque el concepto de aprendizaje muestra de forma unidireccional, esta también puede ser retroalimentado con los resultados de ambos procesos¹



Esquema 2. Relación entre aprendizaje, práctica docente y evaluación en el aula.

Una de las características fundamentales de la evaluación es la posibilidad de retroalimentación sobre los procesos en el aula por medio del análisis de los resultados. Es importante tener en cuenta que la evaluación involucra al estudiante y docente como foco principal, por consiguiente, esta debe realizarse con el propósito de una verificación sobre los aprendizajes

¹La presente investigación no tiene como objetivo aportar directamente al desarrollo de nuevas teorías del aprendizaje; por el contrario, dichas teorías se toman como base fundamental del análisis. Sin embargo, a partir de los hallazgos obtenidos, podría explorarse la posibilidad de establecer relaciones más significativas y profundas entre las prácticas evaluativas, la enseñanza y el concepto de aprendizaje.

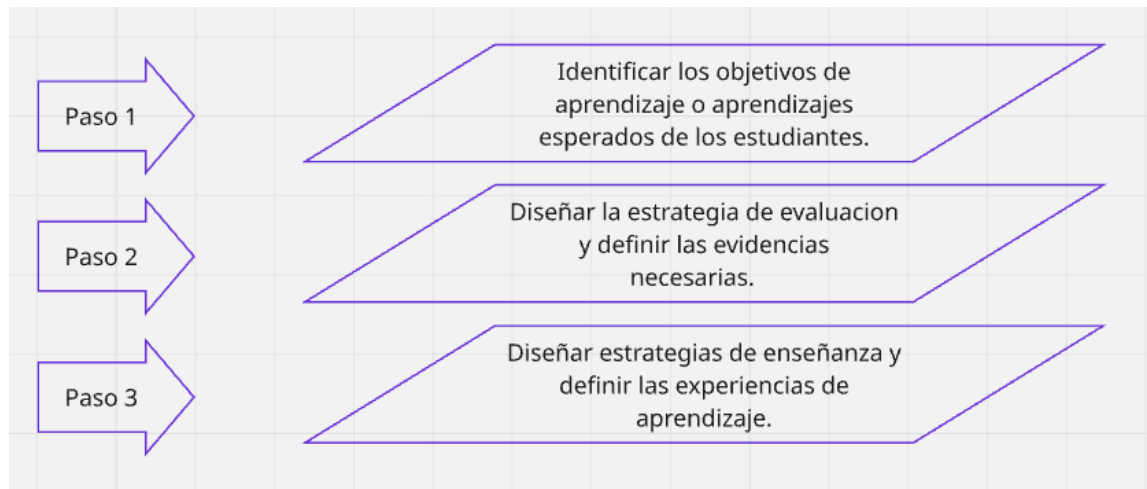
alcanzados sean coherentes con los objetivos de aprendizaje, ofreciendo información para mejorar la práctica docente. La evaluación formativa determina que la información recolectada está en función de relacionar las representaciones mentales que tienen los estudiantes y las estrategias que utilizan para alcanzar metas, para así brindar una retroalimentación ajustada a las necesidades del estudiante. Esta perspectiva encuentra sustento en la propuesta de Michael Scriven (1967), quien subraya la importancia de evaluar tanto el desempeño de los estudiantes como la eficacia de las prácticas docentes. Según el autor, ignorando lo anterior puede derivar en ineficiencias tanto en la organización del aula como en la calidad de la enseñanza, afirmando que “la falta de evaluación del rendimiento de los alumnos conduce a las ineficiencias propias del aula graduada por edades, y la falta de evaluación del desempeño docente lleva a la ineficiencia correlativa de una instrucción incompetente” (Scriven, 1967, p. 5).

Una característica principal de la evaluación formativa es el análisis de los datos recolectados toma un valor significativo cuando se centra en el estudio del error. El error no debe entenderse únicamente como una falla, sino como una oportunidad para comprender las estructuras de pensamiento del estudiante, sus confusiones conceptuales y las representaciones mentales que utiliza al enfrentarse a una situación o al intentar alcanzar una meta en el aula. A su vez, esta información es necesariamente valiosa para el docente, esta permite establecer relaciones de los aprendizajes con los objetivos esperado, para brindar una retroalimentación por medio de las orientación y sugerencias personalizada o grupales facilitando la superación de las diferentes barreras presentadas en el proceso. Por otro lado, este proceso favorece para que los estudiantes reconozcan sus dificultades y puedan diseñar estrategias autónomas.

Anijovich y González (2011) definen la evaluación formativa continua como aquella que “evidencia los procesos de aprendizaje y ofrece oportunidades de mejora, siempre que recoja información proveniente de una multiplicidad de situaciones en las que los estudiantes están aprendiendo. En este sentido, los docentes deben proporcionar diversas oportunidades para que sus estudiantes demuestren sus aprendizajes, más allá de una única instancia de evaluación.” (Pág. 13)

La evaluación formativa no debe entenderse como una situación aislada dentro del aula, sino como un proceso *continuo* que permite acompañar el aprendizaje. Por lo tanto, debe responder a tres preguntas fundamentales:

¿Dónde debería llegar el estudiante? Esta pregunta apunta a identificar la meta u objetivo de aprendizaje planteado, ¿Dónde se encuentra el estudiante actualmente? Por medio de la recolección y análisis de información, se puede determinar el nivel de desempeño o comprensión del estudiante respecto al objetivo. ¿Cómo puede lograrlo? Esta tercera pregunta permite diseñar estrategias de acompañamiento, focalizadas a las necesidades del estudiante, que faciliten el tránsito desde su situación actual hacia la meta deseada. Por lo anterior, es importante establecer una ruta clara del proceso evaluativo que se llevara en el aula, Wiggins y McTighe (1998, citado por Foster, 2017) proponen una estrategia de planificación de un proceso integrativo entre la evaluación y la enseñanza, los cuales parten desde lo esperado (hacia dónde queremos llegar), luego diseñar como llegar hasta ahí. En el esquema 1, se observa tres pasos propuestos para el diseño de una estrategia de evaluación y enseñanza:



Esquema 3. Pasos para realizar la planificación de la enseñanza y evaluación.

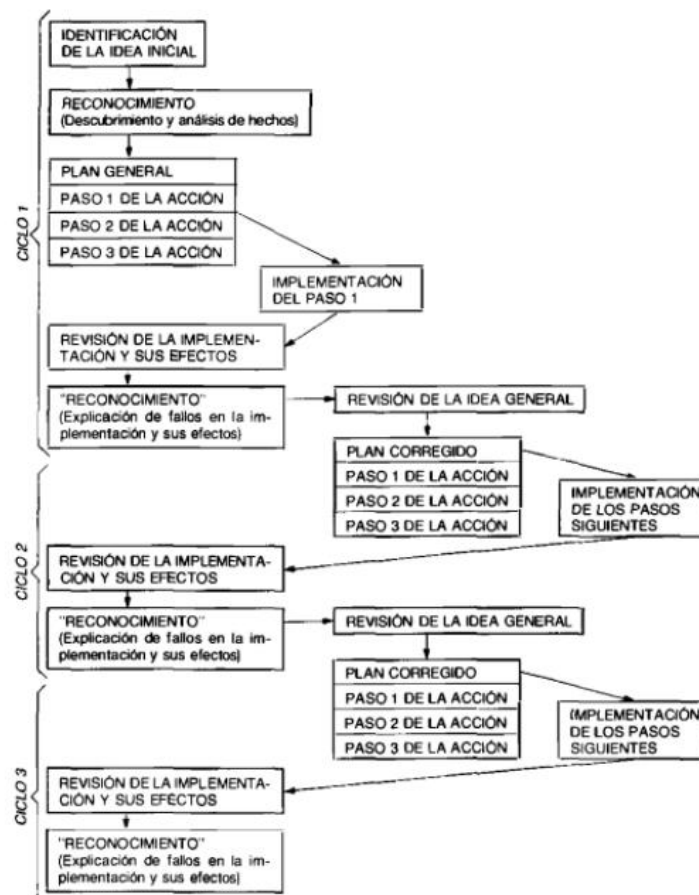
Observando el esquema 1, donde se relacionan directamente las preguntas y el orden de la planificación, es decir, las preguntas y la estrategia de evaluación y enseñanza están en concordancia según su orden y estructura sin perder la relación entre la retroalimentación de las prácticas de enseñanza y evaluación bajo un marco conceptual de la teoría de aprendizaje expuesta por Schunk.

VIII. La Estrategia de Evaluación Como Metodología de Investigación Acción.

La metodología de investigación acción en el aula es un desarrollo de investigación que surge de una propuesta desarrollada por Kurt Lewin al final de la postguerra, con el fin de intervenir en problemáticas sociales de la época, se fundamentan en cuatro fases de investigación: 1.

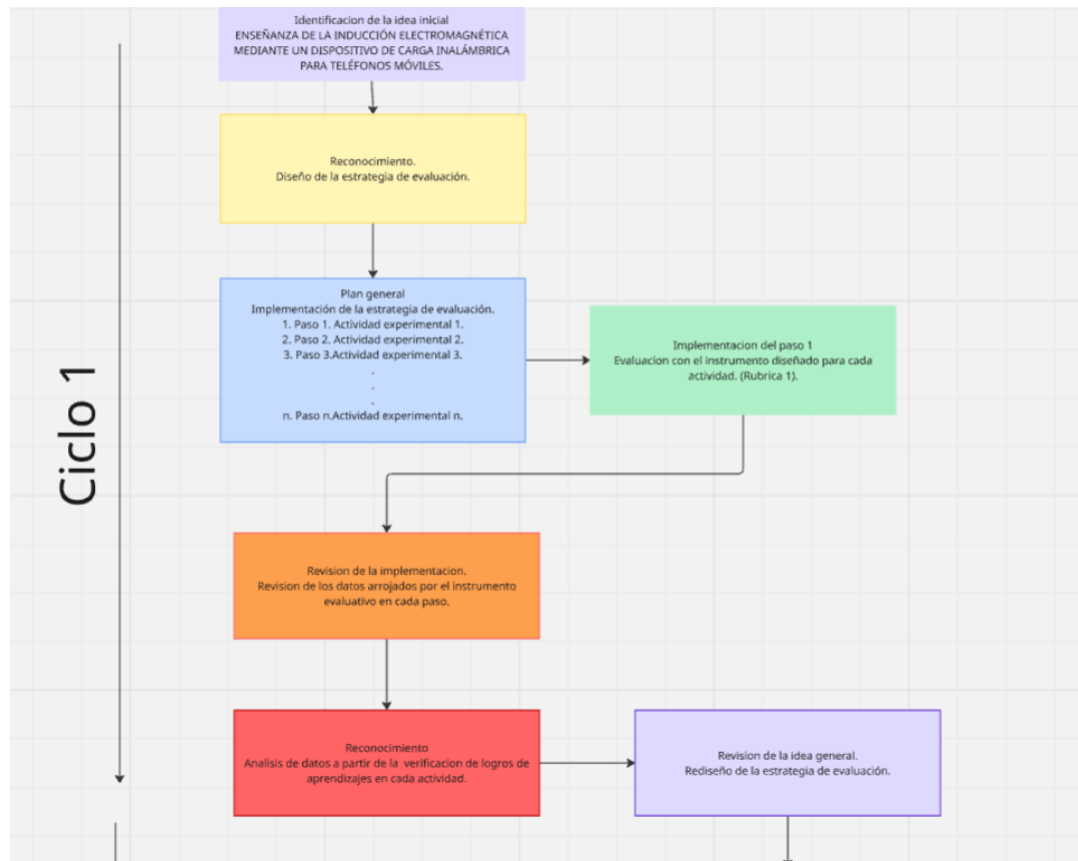
Planificar, 2. Actuar, 3. Observar y 4. Reflexionar. Aunque el término se popularizó por John Eliot en su escrito y sus investigaciones en el proyecto Ford de enseñanza. El objetivo fundamental de la metodología de enseñanza descrita por Eliot consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. “La producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él.” (Elliott, 1920)

Aunque el propósito principal de esta investigación es recopilar información que permita la mejorar los procesos evaluativos, no se enfoca en buscar la generación de nuevos conocimientos, en sentido, la metodología de investigación-acción es el camino deseado. Esta metodología vincula los conocimientos de forma intrínseca con la práctica misma, es decir, mejorar la práctica profesional docente permite arrojar resultados, los cuales promueven directamente al diseño de la evaluación y al aprendizaje de los alumnos. En su libro Elliott propone un diagrama revisado y adaptado a la idea de Kurt Lewis, mostrando el espiral de actividades, los cuales los divide en ciclos, como se muestra en el esquema. 3.



Esquema 4. Esquema de actividad en espiral realizada por Elliott. (Elliott, 1920)

Identificación de la idea inicial: Es la idea, situación o problema que se quiere cambiar; Reconocimiento: Es reconocer la naturaleza de la problemática general o situación que se quiere cambiar; Plan general: es donde se enmarcan los objetivos de la actividad, a partir de la delimitación del problema o de la situación, establece el punto inicial de las actividades que permitan general el cambio; Revisión de la implementación: la revisión de los datos obtenidos en el plan general, en este punto, se utilizan diferentes herramientas para la recolección de datos, como diarios de campo, lista de comprobaciones, estudios de seguimientos, entre otros. También se realizan las reflexiones necesarias para modificar el plan general. Cada ítem marcado anteriormente esté ligado uno con otro, pueden retroalimentarse y modificarse según la investigación o el avance de este, es allí donde la actividad en espiral coge fundamento y proporciona el punto de partida en el ciclo 1 y dependiendo de las revisiones, se establecen las modificaciones pertinentes dadas en el paso 1 y se modifican y se implementan en los siguientes pasos.

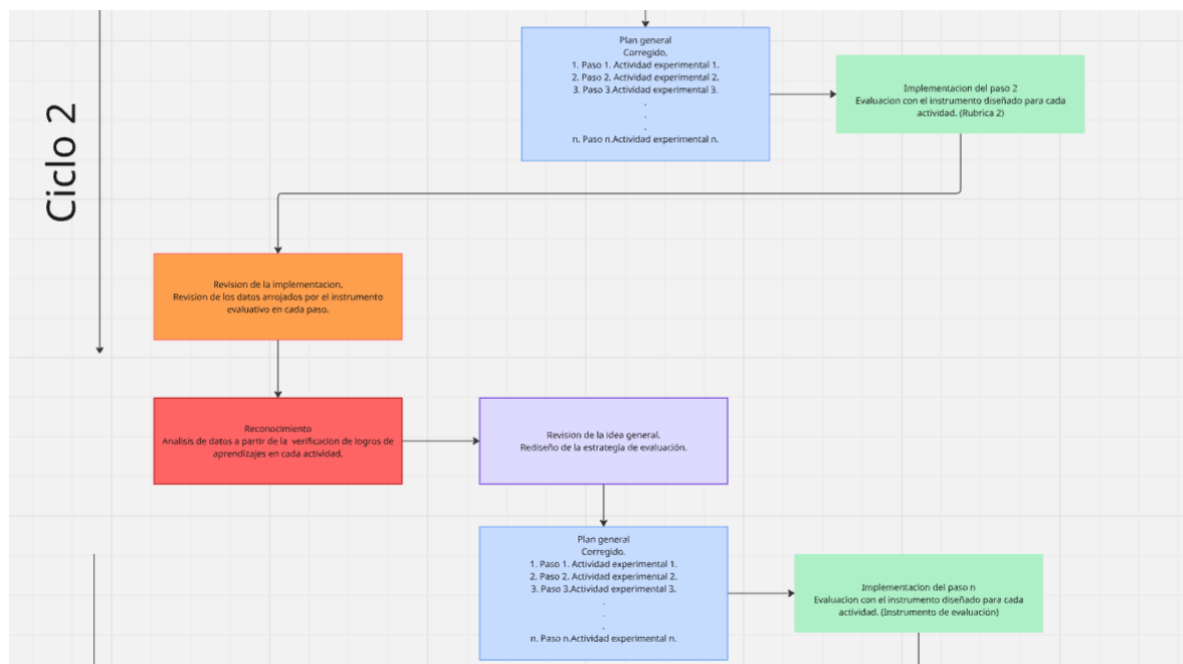


Esquema 5. Esquema de la actividad en espiral modificado para el diseño de la estrategia de evaluación.

Como se observa en el anterior esquema, la estrategia de evaluación está vinculada con la metodología de investigación. El reconocimiento toma como partida el diseño de la estrategia de evaluación (Ver anexo 1) El plan general es la implementación de la estrategia de evaluación planteada, con un orden en actividades descritas en el mismo (color azul).

La revisión de la implementación (Recuadro Naranja), el reconocimiento (Color rojo) y la revisión de la idea general (color lila), está ligada a la información dada por los instrumentos evaluativos que se proponen y estos datos recolectados por diferentes instrumentos (color verde), estos brindan la información necesaria para modificar el plan general en el diseño de la estrategia de evaluación.

Los ciclos están determinados según la planeación de las actividades experimentales y el uso de cada instrumento evaluativo, lo que corresponde a una revisión más profunda de la estrategia de evaluación diseñada mostrando así un ciclo repetitivo que mejora la práctica continua del docente. Como se muestra es la siguiente imagen.



Esquema 6. Ciclo 2 reutilizado.

Como se ha mencionado anteriormente, la evaluación es un proceso complejo y debe estar acompañado de varios procesos que garanticen la validez y la coherencia de los procesos desarrollados por cada grupo estudiantil. Sin embargo, este planteamiento de investigación acción-acción, proporciona una visión más profunda sobre la evaluación, que esta no este enfocada en el

estudiante, si no que a su vez, mejorar la práctica docente para realizar procesos evaluativos más justos en un área disciplinar. Es decir, sin una buena práctica evaluativa las prácticas docentes estarían desvinculadas a la acción y esto puede conllevar a interpretaciones erróneas del desempeño del estudiante y limitar la evaluación a un número sin significado.

IX. Componentes de la Estrategia de evaluación.

Se considera una estrategia de evaluación como un proceso que representa un conjunto de criterios para tomar decisiones asociadas al proceso de evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Considerando las diferentes formas de recolección de información que permitan evidenciar el progreso de los estudiantes en cuanto a los objetivos de aprendizaje, establece la definición de instrumentos y herramientas que se utilizan en el proceso de evaluación, permite establecer los momentos que se realizarán los procesos de retroalimentación u orientación con respecto a las actividades, aunque existen varios criterios que permitan un buen diseño de la estrategia de evaluación, esta se enfocará en 4 aspectos importantes: 1). definición de objetivos de aprendizaje y criterios o indicadores de evaluación. 2). definición de la finalidad o intencionalidad de la evaluación. 3). definición de los procesos evaluativos. 4). Personas que intervienen en el proceso de evaluación.

Definición de Objetivos de Aprendizaje y Criterios o Indicadores de Evaluación.

Los objetivos de aprendizaje son la base de cualquier estrategia de evaluación, estos definen tres componentes iniciales, 1. Lo que esperamos que suceda, especifican conocimientos, habilidades y conductas que se esperan que desarrollen los estudiantes. 2. Anticipa; Es una comunicación directa entre docente y estudiante metas específicas de aprendizaje a lograr y demostrar. 3. Orientan; Son una guía inicial en la selección de metodologías y evaluación de los aprendizajes, los objetivos de aprendizajes son a base del proceso de evaluación, al proponerlos establece la ruta directa hacia dónde queremos que los estudiantes lleguen, también definen los criterios; es decir, al especificar conocimientos, habilidades y conductas que se quiere llegar, pone la forma de las estrategias y metodologías utilizadas para la recolección de información que permita la comparación de los resultados de los aprendizajes y el objetivo o meta que se desea. Para ello Foster (2017) propone la estructura sintáctica que contiene: Verbo + un contenido + una condición

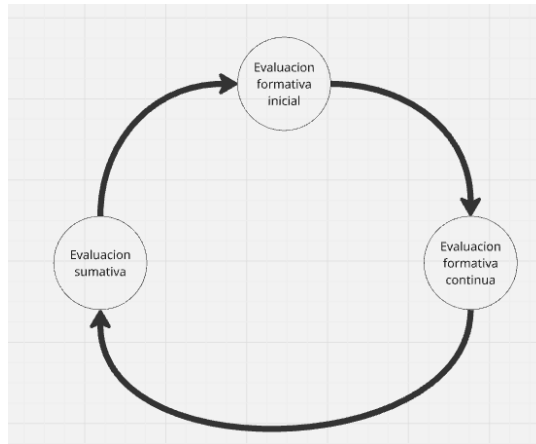
(Pág., 81), aunque Foster propone esta estructura a partir de las diferentes taxonomías, pasando por las taxonomías de Bloom (1956), Simpson (1972), Structure of Observed Learning Outcomes (S.O.L.O) (1982) considera que estas fueron diseñadas como una forma de aportar a la formulación de objetivos de aprendizaje y el alineamiento con las tareas que se utilizan para enseñar y evaluar los logros, al ponerlo desde esta perspectiva evidencia que el docente debe especificar el contenido y el nivel que el estudiante debe llegar en cuanto al contenido mismo.

En consecuencia, con lo anterior se establece bajo el marco conceptual de aprendizaje la siguiente estructura: Audiencia + acción + condición + Criterio estándar. En la audiencia se reconoce el contexto del estudiante, en la acción el verbo en infinitivo, en la condición, la teoría específica (conocimientos, habilidades y conductas) y en el criterio estándar, se reconoce el nivel de exigencia que establecen los instrumentos de evaluación utilizados. (Gutiérrez, G, comunicación personal, 23 de abril, 2023) La estructura anterior fomenta la unificación de los contenidos disciplinares, un contexto específico y la forma que se evalúa o que se pretende evaluar. Föster (2017) “En el curriculum escolar posiblemente encontremos una propuesta de objetivos de aprendizaje que cumplan con esta estructura y otros que no se ajusten totalmente” (Pág., 81) lo importante es reconocer la importancia sobre la creación de los objetivos de aprendizaje ya que estos están relacionados a un contenido disciplinar bajo a unos criterios de evaluación que permitan diseñar una estrategia donde se evidencia como los estudiantes logran llegar a una meta deseada o a un objetivo deseado por el docente, a su vez, permita la modificación en el transcurso de la estrategia para promover una mejora continua en cuanto a los procesos evaluativos del estudiante y de las prácticas docentes.

Definición de la Finalidad O Intencionalidad de la Evaluación.

La intencionalidad de la evaluación o la finalidad establece el punto de partida del proceso evaluativo y la forma de evaluación que se establecerá en el diseño de la estrategia evaluativa, según las necesidades del objetivo de aprendizaje planteado, en este caso la evaluación formativa con intencionalidad inicial (diagnóstica) permite establecer, el punto de partida en que se encuentran los estudiantes, conociendo los conceptos previos, en un segundo momento, es formativa continua con intencionalidad de proceso, donde las evidencias que arrojan los diferentes instrumentos de evaluación son utilizados para la retroalimentación que permitan orientar o dar sugerencias al estudiante para alcanzar los logros deseados.

El modelo que proporciona Föster (2017) establece una evaluación cíclica, donde intervienen la evaluación formativa inicial, evaluación formativa continua y la evaluación sumativa. Lo interesante de este ciclo sobre la evaluación sumativa pasa de ser la encargada de dar un juicio final que juzga el grado de aprendizaje con el propósito de clasificar, certificar y evaluar los resultados y que a veces se confunde con la evaluación solo de los contenidos (evaluación tradicional) (Föster, 2017, pág. 98) para convertirse en un espacio que permite la reflexión y se articula con la evaluación formativa inicial para fortalecerla. Como se evidencia en el esquema 3, la evaluación formativa inicial establece un punto de partida, la cual, es retroalimentada con los procesos de evaluación formativa continua y el resultado final del proceso o de la estrategia, la evaluación sumativa la cual permite corregir, mejorar, adaptar la estrategia con el fin de una mejora *continua* en la estrategia de enseñanza y de evaluación.



Esquema 7. Ciclo de la evaluación según la intencionalidad. (Föster, 2017)

Definición de los Procesos Evaluativos.

Los procesos evaluativos se refieren a los instrumentos de evaluación y a las formas utilizadas para recolección de datos obtenidos en la práctica. La información es el sentido que se les otorga a los datos; esta información permite establecer la relación entre los instrumentos evaluativos y los objetivos propuestos son coherentes entre sí, con el fin de evidenciar el aprendizaje. Es decir, corresponde a una pregunta puntual ¿Con que evaluar?

Existen diferentes métodos de evaluación del aprendizaje, aunque la mayoría de las veces las pruebas escritas son las más utilizadas, estas permiten facilidad en la recolección de datos. Schunk (2012) expone una tabla sobre las categorías y la definición breve de los diferentes métodos

de evaluación. Note en la tabla 1, como la observación directa por parte del docente, proporcionan información acerca de la conducta del estudiante en una situación, aunque esta no evidencia los procesos cognitivos en las diferentes acciones.

Tabla 1. Métodos de evaluación del aprendizaje (Pág., 15).

Métodos de evaluación del aprendizaje.

Categoría	Definición
Observaciones directas	Ejemplos de conducta que demuestran aprendizaje.
Exámenes escritos	Desempeño por escrito en pruebas, cuestionarios, tareas, trabajos y proyectos.
Exámenes orales	Preguntas, comentarios y respuestas verbales durante la enseñanza.
Calificaciones de terceros	Juicios de los observadores sobre los atributos que indican el aprendizaje de los sujetos.
■ Autorreportes	Juicio de las personas sobre sí mismas.
■ Cuestionarios	Respuestas escritas a reactivos o respuestas a preguntas.
■ Entrevistas	Respuestas orales a preguntas.
■ Recapitulación dirigida	Recuerdo de los pensamientos que acompañaban a la ejecución de una tarea en un momento dado.
■ Pensamiento en voz alta	Verbalización de los propios pensamientos, acciones y sentimientos mientras se desempeña una tarea.
■ Diálogos	Conversaciones entre dos o más personas.

Los exámenes orales permiten, a través de las respuestas verbales, comentarios o del planteamiento de preguntas durante la sesión, establecer si el aprendizaje ocurrió o si, por el contrario, no hubo comprensión. La finalidad de este es reconocer la terminología utilizada por los estudiantes y establecer una relación entre lo aprendido y la forma en que lo sustentan, aunque la recolección de datos es más compleja ya que se emplea la memoria del docente para realizar el análisis. Los diferentes métodos de evaluación ofrecen unas características en el proceso de evaluación. Pero el diseño de la estrategia tiene que proporcionar información que permitan emitir un juicio de valor sobre los aprendizajes de los estudiantes, también, debe proporcionar diferentes opciones para que los alumnos demuestren lo aprendido. Por lo tanto, estos deben tener una estructura definida.

Foster (2017) propone un formato de carácter procedimental que evidencia los objetivos de aprendizaje de lo que se quiere enseñar y lo cual se va a evaluar, los contenidos desglosados en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, propuestos por las taxonomías Bloom, Simpson y Khatwoohl e integrado por Foster denominándolo dominios taxonómicos en una tarea (Pág. 63). Indicadores de logros, recursos y estrategia de evaluación, el cual posibilite organizar el diseño en una matriz.

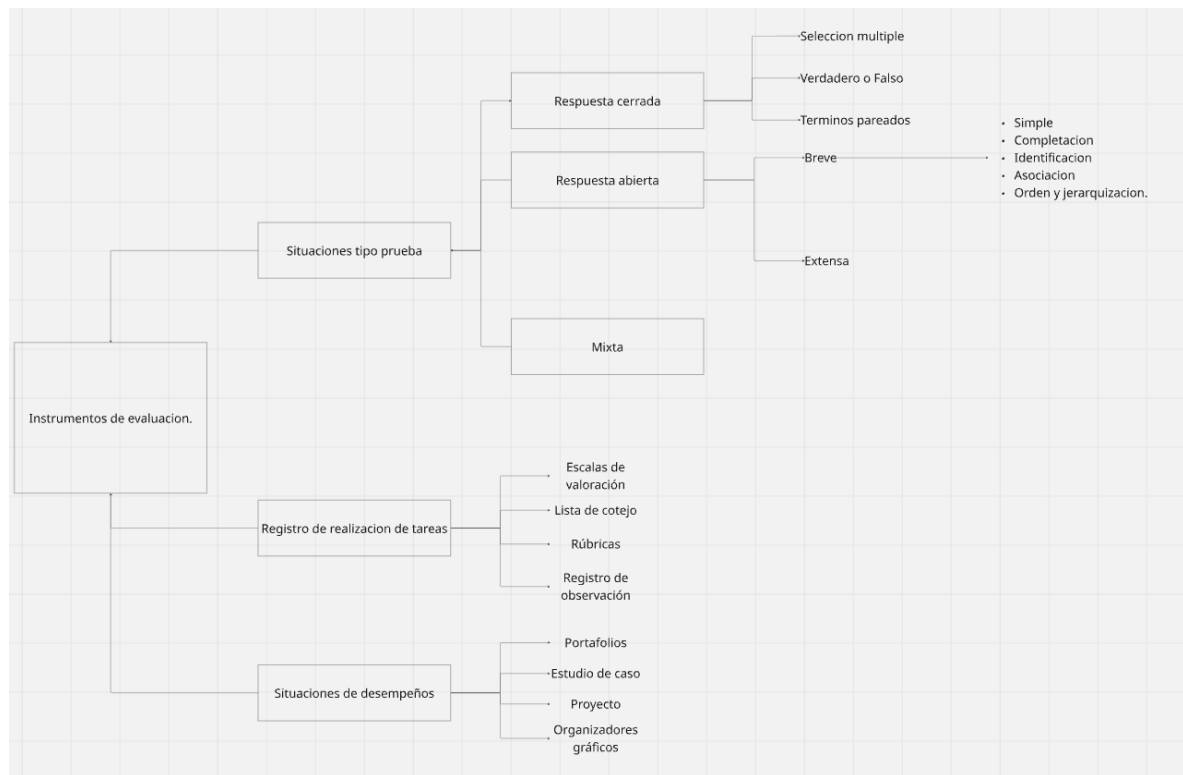
Tabla 2. Matriz de planificación de la enseñanza y la evaluación.

MATRIZ DE PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN					
Objetivo de aprendizaje	Contenidos	Indicadores de logro	Estrategia de enseñanza y aprendizaje	Recursos	Estrategia de evaluación
Los objetivos de aprendizaje (OA) deben estar incluidos en la planificación de la unidad, no corresponden a unos nuevos.	Conceptuales: Conceptos, principios, o hechos que los estudiantes deben saber y deben estar contenidos en los objetivos de aprendizaje. Procedimentales: Secuencias o pasos que pueden llevar a cabo para alcanzar una meta. Actitudinales: Se refiere a los valores actitudes y normas a trabajar conjuntamente.	Permiten delimitar a lo expresado en el objetivo de aprendizaje y en los contenidos, orientar las conductas que deben observarse en los estudiantes.	Son las estrategias mecanismos o actividades que se desarrollaran para trabajar los contenidos y sus objetivos de aprendizaje. Pueden ordenarse de forma global o de forma por clase.	Son los materiales, elementos, recursos audiovisuales, etc. Estas se ocuparán en las sesiones.	Aspectos centrales de la estrategia de evaluación en la unidad. Referente: indicador de logro con número. Intencionalidad de la evaluación. Indica si la evaluación es sumativa, formativa inicial o formativa continua. Tipo de procedimiento: Indica el instrumento de evaluación que se utiliza para las evaluaciones de la unidad.

La planificación de la enseñanza y evaluación se toma como elemento primordial del plan general que propone la investigación acción-acción. En la siguiente fase; el actuar, enfocada a implementar el diseño de enseñanza y evaluación en el aula de clase, para obtener los datos pertinentes que permitan observar, analizar y reflexionar, y así tomar decisiones del actuar sobre la práctica docente, está justificada en los datos y la información que muestran el proceso evaluativo con sus diferentes instrumentos.

Se propone un mapa de instrumentos de evaluación que permite una recolección de datos más amplia sobre el desempeño de los estudiantes. Esto reconoce que los aprendizajes no se manifiestan de una forma única, por lo que resulta viable el uso de distintos instrumentos como las rúbricas, listas de cotejo, diarios de campo, pruebas prácticas, entre otras, estas permiten una recolección más enriquecedora.

El uso de estos instrumentos concuerda con los principios de la investigación-acción, al aportar evidencia concreta para observar, analizar y reflexionar sobre la práctica docente. De este modo, el mapa de instrumentos de Föster propone un elemento estratégico dentro del plan de acción, ya que permite al docente recolectar información para identificar avances, obstáculos y oportunidades de mejora. Así, la evaluación no se limita a ser un mecanismo de medición, sino que se transforma en una herramienta para el aprendizaje y para el perfeccionamiento constante de la enseñanza.



Mapa 1. Instrumentos de evaluación propuestas por Föster. (Föster, 2017)

Personas que intervienen en el proceso de evaluación.

En este punto el docente encargado es el principal garante de la recolección de información, análisis de resultados y acciones necesarias que se deban establecer, sin embargo, las instituciones educativas deben brindar los elementos necesarios y establecer criterios que permitan un buen proceso de enseñanza, por ello, es importante mencionar que los demás participantes que hacen parte de la institución están involucrados en los procesos evaluativos. Como lo menciona Guerra en su duodécimo principio general de evaluación: “La evaluación no es una responsabilidad aislada

de un tutor sino un hecho social del que se responsabiliza toda la institución” (Guerra, 2003, pág. 21)

X. Inducción Electromagnética.

La inducción electromagnética es un fenómeno físico fundamental que se encuentra presente en dispositivos de uso cotidiano, tales como los motores eléctricos, micrófonos, audífonos y sistemas de generación de energía, así como en diversas aplicaciones industriales. Estos dispositivos, integrados de manera natural en la vida diaria, contribuyen significativamente al desarrollo tecnológico y a la mejora de la calidad de vida de la sociedad. Aunque su uso es frecuente, el principio físico que explica su funcionamiento suele ser desconocido o poco comprendido, lo que resalta la importancia de abordar la inducción electromagnética como un contenido clave en la enseñanza de la física y en la escuela.

La inducción electromagnética fue descubierta por Michael Faraday el 29 de agosto de 1831 (Pearce, 2006). Este descubrimiento es fundamental en la historia de la física, ya que permitió establecer una relación directa entre la electricidad y el magnetismo, contribuyendo a la unificación de ambos fenómenos, pero para mencionar el concepto de inducción electromagnética, se debe explorar las dificultades, ideas y los antecedentes de científicos anteriores que llevaron a Faraday a realizar el experimento que le permitió construir el concepto.

Michael Faraday nació en 1791 cerca a Londres, proveniente de una familia de herreros y de humilde estancia, empezó a trabajar desde los 14 años como aprendiz de encuadernación, trabajo que lo llevo a conocer a su principal promotor Sir. Humphrey Davy. Según William Berkson, en la época de Faraday en Inglaterra había un movimiento en pro a la educación de clase obrera, en la cual Faraday asistió a todas las conferencias sobre ciencia y tecnología, sin embargo, él consiguió entrar a las charlas de la Royal Institución gracias a Dance Jurn (Parra Castillo, 2012) donde Davy daba esas conferencias. En 1813 Davy acepto a Faraday como aprendiz de laboratorio y después como discípulo y permitiéndole a Faraday ser un reconocido científico con sus trabajos. (Berkson , 1981)

Charles-Augustin de Coulomb había realizado experimentos fundamentales que demostraban las concepciones de las interacciones eléctricas, apoyando la concepción de dos

fluidos eléctricos: compuestos de carga positiva y otro de carga negativa, teoría que buscaba explicar de manera unificada los fenómenos eléctricos conocidos en ese momento (Berkson, 1981, p. 50). Desde este punto de vista, los conductores eran considerados materiales que permitían el libre movimiento de dichos fluidos eléctricos, mientras que los aislantes impedían su circulación.

A mediados de 1819, Faraday, influenciado por argumentos provenientes de la experimentación química, abordó el estudio de la electricidad desde una nueva perspectiva, alejándose de la explicación tradicional sobre la presencia de fluidos positivos y negativos. Para él, la carga eléctrica no era el resultado de materia diferente, sino una propiedad específica de la materia vinculada a las fuerzas que actúan en el espacio y que constituían el cuerpo cargado. La corriente sería una onda generada por el cambio de esta propiedad y que se transmite a través de un conductor. Más adelante, Faraday, introduciría la idea de que “las fuerzas constituyen la única sustancia física” indicando que la fuerza es una sustancia universal que ocupa todo el espacio. (Berkson , 1981)

Por otro lado, la idea de la distribución de la fuerza en los imanes fue particularmente relevante para Faraday. Mediante el uso de limaduras de hierro colocadas sobre una hoja de papel, con un imán situado debajo, se observaba la formación de patrones definidos que evidenciaban la presencia de líneas de fuerza. Estas líneas no solo permitían visualizar la acción del imán en el espacio, sino que también indicaban la dirección de la fuerza magnética en cada punto, definida por la tangente a las curvas formadas por las limaduras. Esta concepción visual y geométrica del campo magnético sería clave en el desarrollo posterior de la idea de inducción electromagnética.

A partir del descubrimiento de Orsted en 1820 sobre la interacción entre la corriente eléctrica y los imanes, Faraday sintió un gran interés por comprender dicho fenómeno. Por ello, replicó los experimentos de Orsted y comenzó a estudiar la relación entre electricidad y magnetismo, planteándose la idea de que, si la electricidad produce magnetismo, entonces el magnetismo podría producir electricidad. En este contexto desarrolló los experimentos conocidos como rotaciones electromagnéticas, en los cuales logró generar movimiento mediante la interacción entre la corriente eléctrica y el campo magnético. Este principio constituye la base del funcionamiento de los motores eléctricos.

A pesar de los resultados negativos obtenidos por Faraday en la búsqueda de otros efectos de la inducción, impulsado por los experimentos de Ampere y Arango y con la esperanza de obtener

electricidad a partir del magnetismo ordinario, continuó con sus investigaciones. De este modo, en 1831, logró demostrar a través de la experimentación, que un campo magnético variable puede inducir corriente eléctrica, es decir, que la electricidad surge cuando hay un cambio en el campo magnético, fenómeno conocido como inducción electromagnética.

Posterior a este descubrimiento, escribió una nota en el Royal Society donde destacó la importancia de su investigación y sostuvo que “la acción magnética es progresiva y requiere de tiempo”. Aunque no logró describir con precisión el comportamiento de los campos magnéticos y eléctricos, propuso que estas fuerzas no actúan de manera inmediata a distancia, sino que se propagan en el espacio, comportándose más como una onda que como una acción directa entre los cuerpos. (Berkson , 1981)

XI. Fases de la implementación.

La implementación de la estrategia de enseñanza y evaluación se desarrolló a través de una secuencia de actividades experimentales, para la comprensión del concepto de inducción electromagnética a partir de fenómenos eléctricos y magnéticos previamente abordados. El proceso inició con la presentación de un caso contextualizado relacionado con el uso cotidiano de un cargador inalámbrico de teléfonos celulares, el cual permitió identificar los conocimientos previos de los estudiantes y establecer un punto de partida para el desarrollo de la propuesta.

Posteriormente, se realizaron actividades experimentales centradas en el estudio de las interacciones electrostáticas, mediante el uso del electroscopio y diversos materiales como lana, PVC, látex y vidrio. A partir de estas experiencias, los estudiantes observaron evidencias de atracción y repulsión entre cuerpos cargados, lo que permitió fortalecer la descripción e interpretación de fenómenos asociados a la carga eléctrica.

En una etapa posterior, se abordó el estudio del campo magnético a través de montajes experimentales con imanes, limaduras de hierro y brújulas. Estas actividades estuvieron orientadas a la observación e interpretación de las líneas de campo magnético, así como al reconocimiento de su comportamiento espacial. De forma secuencial, se introdujo la ley de Oersted, permitiendo a los estudiantes analizar la relación entre el paso de corriente eléctrica por un conductor y la generación de un campo magnético, evidenciada mediante la desviación de la aguja magnética.

Una vez consolidados estos conceptos, se desarrollaron actividades experimentales relacionadas con el fenómeno de inducción electromagnética, en las cuales los estudiantes interpretaron diferentes evidencias experimentales, como el encendido de un LED, la deflexión de un voltímetro y el comportamiento de las limaduras de hierro. Estas observaciones permitieron establecer una relación fundamentada entre el movimiento de los imanes y la generación de corriente inducida.

Finalmente, la estrategia se articuló con el análisis de dispositivos tecnológicos de uso cotidiano, como el sistema de enfoque de una cámara digital de un teléfono celular y el funcionamiento de un cargador inalámbrico. En esta etapa, los estudiantes analizaron y explicaron el principio de inducción electromagnética como base de estos sistemas, integrando los conceptos trabajados a lo largo del proceso experimental.

Durante toda la implementación, la evaluación se concibió como un proceso continuo y formativo, apoyado en instrumentos como la rúbrica y la lista de chequeo, los cuales permitieron valorar los componentes procedimentales, conceptuales y actitudinales del aprendizaje de los estudiantes. Además se evaluó un diario de campo realizado por los estudiantes.

XII. Resultados

La implementación se realizó desde el 14 de agosto del 2025 con la presentación del caso implementado para la actividad diagnóstica, con una duración de 15 minutos aproximadamente. Las otras actividades se realizaron desde el 29 de agosto del mismo año indicado en la siguiente tabla.

Tabla 3. Actividades de la implementación con fechas establecidas, tiempo y número de sesiones.

Fecha (2025)	Actividad	Tiempo (Minutos)	Observaciones
19-ago	1. Construcción-Electroscopio	40	Actividad experimental
21-ago	2. Guía electroscopio.	80	
2-sep	3. Ley de Coulomb.	40	Teoría y libro indicado.
4-sep	4. Campos magnéticos.	80	Actividad experimental
9-sep	5. Brújulas.	40	Teoría y libro indicado.
16-sep	6. Relación: Corriente eléctrica y magnética.	80	Actividad experimental

23-sep	7. ¿Cómo funciona el enfoque de una cámara?	80	Actividad experimental
25-sep	8. Ley de Ohm.	40	Teoría y libro indicado.
14-oct	9. Inducción electromagnética.	40	Construcción
22-oct	12. Construcción del prototipo.	40	Actividad de construcción.
27-oct	13. Cargador inalámbrico	30	Actividad de reconocimiento.
30-oct	14. Quiz Final Inducción electromagnética	80	Quiz Final.

El grado decimo se dividió en 6 grupos cada uno con 4 estudiantes aproximadamente, cada uno con sus materiales indicados en el anexo 1 (diseño de la estrategia de evaluación) arrojando los siguientes resultados.

Actividad Diagnostica.

En la primera sesión se manejó la actividad diagnostica con la intención de medir el nivel general del curso en cada grupo, se utilizó la rúbrica 1 correspondiente al diseño de la estrategia de evaluación presentando el caso de estudio y las respuestas a las tres preguntas que se quiere evaluar. (Ver Anexo 1 página 76, que corresponde a la rúbrica 1)

- ¿Qué significa cargar eléctricamente un celular?
- ¿Cómo cree que es posible que la energía eléctrica llegue al dispositivo sin necesidad de un cable?
- ¿Creen que la energía eléctrica se puede transmitir en el aire?

Estas dos preguntas se evaluaron en una rúbrica de evaluación con tres criterios específicos, con la intención de verificar y analizar cada respuesta y establecer una calificación y obtener el nivel general del curso.

Para la comprensión de la tabla 5, correspondiente a la calificación y observaciones de la actividad diagnóstica, es necesario aclarar que esta se construye a partir de los criterios establecidos en la rúbrica de diagnóstico. (Ver Anexo 1 página 76, que corresponde a la rúbrica 1) Dichos criterios permiten analizar las respuestas de los estudiantes desde diferentes dimensiones y se clasifican de la siguiente manera: Criterio 1, expresión de ideas previas; Criterio 2, conexión con el fenómeno trabajado (cargador inalámbrico / energía); y Criterio 3, pertinencia de los conceptos previos utilizados.

Esta tabla se aplica a cada uno de los grupos participantes con el fin de obtener datos comparables sobre el nivel de comprensión inicial de los estudiantes. Los niveles de desempeño considerados son: Excelente, Superior, Básico y Bajo, asociados a los colores definidos en la ilustración 1. Esta clasificación permite una lectura visual rápida del desempeño de cada grupo según los criterios evaluados.

Criterio	Excelente	Superior	básico	Bajo
----------	-----------	----------	--------	------

Ilustración 1. Clasificación de colores según niveles de desempeño.

En la tabla 5 se presentan los resultados obtenidos por los seis grupos frente a la primera pregunta diagnóstica: ¿Qué significa cargar eléctricamente un cargador? La tabla permite identificar la calificación alcanzada por cada grupo en relación con los criterios establecidos, facilitando el análisis comparativo del desempeño general y evidenciando las diferencias en la comprensión inicial del fenómeno entre los grupos participantes.

Tabla 4. Resultados de cada grupo sobre la primera pregunta.

¿Qué significa cargar eléctricamente un cargador?			
Numero de grupo	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
1	Excelente		Excelente
2	Superior		Superior
3	Superior		Superior
4	Superior		Superior
5	Básico		Bajo
6	Básico		Superior

En general, los resultados evidencian que los grupos respondieron de manera acorde con lo esperado para una evaluación diagnóstica, reconociendo la necesidad de una fuente de alimentación para la transmisión de energía en un sistema de carga inalámbrica. Sin embargo, en varios casos las explicaciones presentan imprecisiones conceptuales.

Un ejemplo de ello se observa en la respuesta de uno de los grupos de trabajo, quienes señalaron: “Si pero dentro de las propiedades de los elementos que permiten determinar si son

buenos o malos elementos de transmisión de energía, por ejemplo el aire está compuesto de oxígeno, el cual no entra como un metal cuyas propiedades no permiten la transmisión de energía en cantidades abundantes, a comparación de los metales.”. Esta respuesta evidencia una comprensión parcial del fenómeno, en la que se reconoce la importancia del medio de transmisión, pero se confunden las propiedades eléctricas de los materiales con la explicación del funcionamiento del sistema de carga inalámbrica.

Otro ejemplo de las imprecisiones conceptuales identificadas se evidencia en la respuesta de uno de los grupos, quienes afirmaron: “Si ya que algunos elementos se recargan energeticamente lo que genera algun tipo de corriente como por ejemplo en (un rodadero, una puerta de metal o en ocasiones las cobijas)”. Esta respuesta expresa una interpretación general del concepto de carga y corriente eléctrica asociada a experiencias cotidianas, aunque sin una diferenciación clara entre fenómenos electrostáticos y los procesos implicados en la transmisión de energía en un sistema de carga inalámbrica.

Tabla 5. Resultados de cada grupo sobre la segunda pregunta.

¿Cómo creen que es posible que la energía eléctrica llegue al dispositivo sin la necesidad de un cable?			
Numero de grupo	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
1	Básico	Bajo	Básico
2	Excelente	Excelente	Excelente
3	Básico	Bajo	Bajo
4	Básico	Bajo	Bajo
5	Básico	Básico	Básico
6	Superior	Superior	Superior

Como se observa en la Tabla 6, con respecto a la pregunta 2: ¿Cómo creen que es posible que la energía eléctrica llegue al dispositivo sin la necesidad de un cable?, los grupos dieron respuestas muy superficiales que dan alusión a los componentes eléctricos, sin saber que los compone, no mencionan los conceptos de electricidad o magnetismo, “Por la conexión que genera cada uno de los componentes que integran las dos partes.”, otro grupo menciona: “Por energía electromagnética” mostrando que reconoce la palabra, pero su respuesta no responde a la pregunta.

Únicamente los grupos 2 y 6 alcanzaron niveles de desempeño Superior o Excelente en los tres criterios evaluados. En sus respuestas, estos grupos expresan ideas relacionadas con la presencia de campos eléctricos y magnéticos en el funcionamiento del cargador inalámbrico. Por ejemplo, el grupo 6 menciona: “Por medio de ondas electromagnéticas”; sin embargo, al explicar el concepto de ondas, no brindan ejemplos ni profundizan en el fenómeno al que hacen referencia.

Por su parte, el grupo 2 presenta respuestas más elaboradas, como se evidencia: “Es un proceso electromagnético, lo apreciamos al no necesitar una conexión directa con el punto de carga del dispositivo; entran en juego la propiedad en donde las cargas opuestas se atraen, permitiendo un flujo del movimiento de iones en ambas opuestas”. En este caso, el grupo explica el proceso a partir de conceptos abordados en la asignatura de química, utilizando la idea del movimiento de iones como explicación del flujo, e incluso menciona la noción de flujo, este concepto no es mencionado por otros grupos. Sin embargo, esta explicación no se relaciona directamente con el fenómeno de inducción electromagnética, lo que evidencia que, aunque sus respuestas son más extensas no existe una relación evidente entre el fenómeno de inducción electromagnética y la transmisión de energía eléctrica.

En ese orden de ideas, los demás grupos se ubican mayoritariamente en los niveles de desempeño Básico y bajo, evidenciando dificultades para expresar sus ideas de manera argumentada. En estos casos, las respuestas se limitan al reconocimiento de la existencia de componentes que permiten la transmisión de energía eléctrica, sin hacer referencia a los efectos eléctricos o magnéticos implicados en el funcionamiento del sistema de carga inalámbrica.

Tabla 6. Respuesta por cada grupo sobre la tercera pregunta.

¿Creen que la energía eléctrica se puede transmitir en el aire?			
Numero de grupo	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
1	Excelente	Excelente	Excelente
2	Excelente	Excelente	Excelente
3	Básico	Básico	Básico
4	Básico	Básico	Básico
5	Excelente	Básico	Superior
6	Excelente	Superior	Superior

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 7, la mayoría de los grupos respondió afirmativamente a la posibilidad de transmisión de energía eléctrica en el aire, apoyándose en ejemplos cotidianos asociados a fenómenos eléctricos y/o magnéticos. Un ejemplo de ello se observa en la respuesta del grupo uno, quien menciona: *“Sí, ya que se logra a campos magnéticos y ondas que transportan la energía. Ejm: - Rayos, tormentas...”*. En este caso, el grupo logra mencionar la existencia de campos magnéticos y ondas; sin embargo, no profundiza en sus explicaciones ni establece relaciones claras entre estos fenómenos y el proceso de transmisión de energía.

Los grupos que alcanzaron niveles de desempeño excelente y superior intentan profundizar en sus explicaciones, haciendo referencia a la acción de campos eléctricos o magnéticos. Pero, en algunos casos estas explicaciones se encuentran alejadas de identificar la inducción electromagnética como uno de los fenómenos responsables del proceso. Por su parte, los grupos ubicados en el nivel básico se limitan a mencionar la existencia de dichos fenómenos, sin establecer relaciones claras entre ellos ni justificar de manera argumentada el proceso de transmisión de energía eléctrica.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que los grupos cuentan con experiencias previas relacionadas con algunos efectos eléctricos y magnéticos; sin embargo, no reconocen la inducción electromagnética como un fenómeno físico que fundamenta la transmisión de energía en el caso del cargador inalámbrico.

Actividad con Electroscopio.

La actividad realizada se basó en dos partes: la primera, construcción del electroscopio y la utilización de la guía de práctica mencionada en el diseño de evaluación. (Ver anexo 1, pagina 73, tabla 4, planeación semana 1)

Se presenta a continuación la clasificación de cada grupo según rubrica número 2 (Ver anexo 1, en la tabla 5, que corresponde a la rúbrica 2 de evaluación semana 2, página 75), que evalúa aspectos procedimentales, actitudinales y conceptuales, como lo indica intencionalidad del instrumento es de carácter formativa, es decir, se dará una retroalimentación de carácter grupal, sin embargo, a cada grupo se le dará su evaluación y los aspectos a mejorar.

El primer criterio se refiere a la parte procedimental, el segundo y tercer criterios refiere al aspecto conceptual y el cuarto criterio es el aspecto procedimental del grupo.

Tabla 7. Clasificación según los tres componentes.

Actividad con electroscopio.			
Grupo	Procedimental	Conceptual	Actitudinal
1	Superior	Excelente	Básico
2	Superior	Básico	Excelente
3	Superior	Excelente	Superior
4	Superior	Superior	Excelente
5	Básico	Básico	Superior
6	Superior	Excelente	Básico

Como se observa en la tabla 9, en la parte procedimental solo un grupo no logra establecer una calificación de nivel superior debido a los materiales que trajeron para la construcción del electroscopio, sin embargo, este no se limitó al aspecto estético, si no al funcionamiento. El resto del grupo logro realizar el electroscopio de forma adecuada y funcional.

En el componente conceptual, se evidencia que tres grupos alcanzaron el indicador de logro propuesto, al establecer relaciones de proporcionalidad inversa entre la intensidad del efecto observado y la distancia del objeto cargado con el electroscopio, así como con la separación de las láminas y la clasificación de elementos, se evidencia la respuesta del grupo 5 “*depende de la distancia, que las laminas reaccionen, es decir si el objeto cargado se encuentra más cerca, la reacción es mayor y si el objeto se encuentra mas lejos, la reacción es menor*” esta afirmación

es importante para saber cómo el grupo identifica la interacción entre cargas puntuales. Por otro lado, en los grupos restantes se evidencio una incoherencia en sus repuestas, sus conclusiones no concordaban con los datos expresados en la guía, dando así a una conclusión incorrecta o que no concordaba con los datos, clasificándolos en un nivel básico.

El grupo 5 realiza una relación entre distancia del objeto cargado y la separación de las láminas, es una relación inversa, aunque no lo escriben con sus propias palabras, dada su respuesta se intuye la anterior afirmación: “A menor distancia entre el objeto cargado y el electroscope, mayor separación de las láminas”, pero su análisis no corresponde a la tabla expuesta en la ilustración 2, ya que se observa que según las observaciones en la observación 3, donde la separación del objeto cargado es de 15cm con respecto a la esfera del electroscope, muestra que las acción de “transmitir” es fuerte, pero en la observación 1 donde la relación entre las distancias es de 5cm la acción de “transmitir” es levemente, es decir, los resultados de la observación, no concuerdan con la afirmación dada. Ver ilustración 2.

Material	Observación 1	Observación 2	Observación 3	Intensidad.
PVC + lana	No transmite	No transmite	No transmite	Ninguna
Vidrio + lana	no transmite	transmite levemente	transmite levemente	transmite Poco
Látex + lana	transmite levemente	transmite levemente	transmite fuerte	Fuerte

Ilustración 2. Tabla dada por el grupo 5.

En el componente actitudinal es favorable, sin embargo, hay dos grupos que muestran un rechazo por realizar la actividad de forma adecuada, estos grupos se ven influenciados por el uso del celular en clase. Aunque se les brindó una sugerencia inmediata y se aplicó el proceso disciplinario correspondiente según el manual de convivencia, esta conducta no presentó mejoría.

Actividad con Imanes.

En la siguiente etapa se utiliza una lista de chequeo para dicho proceso, según el diseño de evaluación, (ver anexo 1, tabla 33 que corresponde a la lista de chequeo 1, página 106) la observación directa permite valorar el proceso de las actividades en el aula, evaluando los componente actitudinales y procedimentales. Para el componente conceptual, se analiza la bitácora entregada para un análisis más detallado de este componente.

Según la tabla 11, observamos que los 5 primeros ítems de la lista corresponden al componente procedimental, desde el ítem 6 hasta el ítem 9 y el ítem 12 corresponden al componente conceptual y el ítem 10 y 11 al componente actitudinal. Para cada grupo se calculó el porcentaje de cumplimiento total de la lista de chequeo, así como el porcentaje de cumplimiento por componente, determinado a partir del número de ítems logrados en cada uno.

Tabla 8. Resultados con porcentaje de cumplimiento de la lista de chequeo por grupo.

Actividad con imanes resultado lista de chequeo 1				
Grupo	% cumplimiento lista (12 Ítems)	Componentes en número de ítem cumplidos		
		Procedimental (5 Ítems)	Conceptual (5 Ítems)	Actitudinal (2 Ítems)
1	66	3 de 5	5 de 5	0
2	100	5 de 5	5 de 5	2 de 2
3	0	0	0	0
4	66	3 de 5	2 de 5	1 de 2
5	58,33	4 de 5	2 de 5	1 de 2
6	100	5 de 5	5 de 5	2 de 2

Como corresponde la escala de valoración:

10 a 12 criterios logrados: Nivel Excelente – Dominio completo del procedimiento y comprensión profunda del fenómeno. (10 Puntos)

7 a 9 criterios logrados: Nivel Superior – Buen desempeño con algunas imprecisiones menores. (8 Puntos)

4 a 6 criterios logrados: Nivel Básico – Cumple parcialmente con la actividad, requiere apoyo en la interpretación. (6 Puntos)

0 a 3 criterios logrados: Nivel Bajo – Presenta dificultades en la manipulación, observación o comprensión del fenómeno. (4 Puntos)

Los resultados de la actividad con imanes presentados en la Tabla 11, muestran que la mayoría de los grupos alcanzan niveles de desempeño Superior o Excelente, arrojando valoraciones del componente procedimental y conceptual durante la actividad experimental. Los grupos 2 y 6 presentan un cumplimiento del 100 % en todos los componentes evaluados, mostrando el dominio del procedimiento, comprensión del fenómeno y una buena actitud en la clase y hacia la AE.

Los grupos 4 y 5 aunque alcanza un nivel superior, en el caso del componente conceptual, lastimosamente utiliza imágenes no referenciadas de internet como apoyo visual, sin utilizar las que realizaron en clase. Proporcionan un detalle de como evidencian las líneas del campo magnético generados por el imán y visualizados por la limadura de hierro, además establecen una relación de la intensidad del campo, con las separaciones de las líneas. Como se evidencia en la respuesta del grupo 4: *“Su forma es curva y continua, y la distancia entre ellas indica la intensidad del campo: cuando están más juntas, el campo es más fuerte, y cuando están más separadas, el campo es más débil.”*

Por otro lado, el grupo dos logra mostrar de forma clara y realiza una representación deseada, el imán utilizado por el grupo es un imán donde no estaba determinado sus polos magnéticos, ellas, realizaron según el uso de la brújula y dieron su representación de donde estaban los polos magnéticos del imán en cuestión.



Ilustración 3. representación dada por el grupo 2.

En el caso del grupo 1, aunque el porcentaje de cumplimiento obtenido es superior, sin embargo, como el análisis se complementa con la revisión de la bitácora, en este proceso se evidencia que algunas de las respuestas presentadas fueron generadas mediante herramientas de inteligencia artificial, por tal motivo, los resultados no reflejan un procedimiento válido y no se pueden evidenciar un proceso real por los integrantes del grupo con respecto a la actividad.

Actividad 4 imanes y bobinas, enfoque de una cámara de celular.

En la siguiente actividad se dividió en tres partes, la construcción de las bobinas, el uso de fuentes de energía eléctrica de 12V y el uso del enfoque de una cámara de 15 Pro Max. Los anteriores se evaluaron de forma directa por medio de la lista de chequeo 2, ver tabla 12 y en la bitácora realizada por los estudiantes.

Tabla 9. Lista de Chequeo 2. Bobinas e imanes.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Reconoce que el sistema de enfoque automático utiliza una bobina y un imán para mover el lente.			
2	Describe correctamente que al pasar corriente eléctrica por la bobina se genera un campo magnético.			
3	Explica que el campo magnético interactúa con el imán fijo, produciendo el movimiento del lente (efecto electromecánico).			
4	Comprende que la variación de la corriente eléctrica cambia la posición del lente (más o menos enfoque).			
5	Realiza una observación detallada del funcionamiento del sistema de enfoque, identificando los componentes principales.			
6	Registra sus observaciones en la bitácora de forma clara y ordenada.			
7	Utiliza vocabulario científico adecuado (corriente, campo magnético, bobina, imán, movimiento).			
8	Interpreta el fenómeno como una aplicación de la Ley de Oersted y la interacción entre campos eléctricos y magnéticos.			
9	Relaciona el principio físico observado con otras aplicaciones tecnológicas (altavoces, motores eléctricos, etc.).			
10	Muestra curiosidad, interés y responsabilidad durante la actividad experimental.			

- I. 9 a 10 criterios logrados: Nivel Excelente – Comprende de forma completa la relación entre electricidad y magnetismo y su aplicación tecnológica. (10 Puntos)
- II. 7 a 8 criterios logrados: Nivel Superior – Explica con claridad el fenómeno, aunque presenta pequeñas imprecisiones conceptuales. (8 Puntos)
- III. a 6 criterios logrados: Nivel Básico – Identifica la relación general, pero requiere apoyo para comprender el principio físico. (6 Puntos)

- IV. 0 a 3 criterios logrados: Nivel Bajo – No logra establecer la conexión entre el fenómeno observado y la relación electricidad–magnetismo. (4 Puntos)

Según los anteriores criterios de valoración se puede establecer una clasificación de desempeños en los tres componentes mencionados anteriormente en el siguiente orden con respecto a sus ítems: Procedimentales ítem 1, 2, y 6 Componente Conceptual ítem 3, 4, 5, 7, 8 y 9 y componente Actitudinal ítem número 10.

Tabla 10. Resultados con porcentaje de cumplimiento de la lista de chequeo 2 por grupo.

Actividad con bobinas y prototipo de cámara resultado lista de chequeo 2				
Grupo	% cumplimiento lista(10 Ítems)	Componentes en número de ítem cumplidos		
		Procedimental (3 Ítems)	Conceptual (6 Ítems)	Actitudinal (1 Ítem)
1	40	1 de 3	1 de 6	0
2	100	3 de 3	6 de 6	1 de 1
3	0	0	0	0
4	100	3 de 3	6 de 6	1 de 1
5	0	0	0	0
6	70	1 de 3	3 de 6	1

Como se observa en la tabla 13, los resultados esperados no son deseados, solo dos grupos lograron un nivel de desempeño excelente cumpliendo con los componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales cumpliendo con el indicador de logro propuesto, mostrando el nivel deseado, además justifica el movimiento del enfoque de la cámara cambiando la polaridad desde la fuente eléctrica.

El grupo 3, presenta una falta de compromiso con las actividades, no trajeron sus materiales indicados, no realizaron la actividad propuesta aceptando su nota. Con respecto al grupo 5, aunque no trajeron los materiales propuestos, no realizaron sus análisis en la bitácora, pero fue un grupo que lidero con el docente la implementación

del enfoque de cámara, guiando a los demás grupos a mostrar el dispositivo y a socializar las dudas que surgían en la actividad.

Actividad Quiz.

La evaluación sumativa que consta de un quiz con el indicador de logro propuesto; el estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones. Según el diseño, esta evaluación fue un proceso de carácter individual.

Con dos preguntas:

¿Cómo funciona un cargador inalámbrico de un celular? Justifica tu respuesta bajo el concepto de inducción electromagnética vista en clase.

De los experimentos anteriores: ¿qué aspectos importantes resaltas de los experimentos que te ayudaron a construir el concepto de inducción?

Tabla 11. Resultados individuales en cada grupo.

Resultado del quiz.			
Grupo	Estudiante	Nivel de desempeño alcanzado	
		Pregunta 1	Pregunta 2
1	1	Bajo	Bajo
	2	Básico	Básico
	3	No presento en tiempo.	
2	1	Excelente	Superior
	2	Excelente	Superior
	3	Básico	Básico
3	1	Superior	Básico
	2	Básico	Básico

	3	Superior	Superior
4	1	Superior	Superior
	2	Excelente	Superior
	3	Básico	Básico
5	1	Básico	Superior
	2	Excelente	Excelente
	3	Superior	Superior
6	1	Básico	Básico
	2	Superior	Superior
	3	Superior	Superior
	4	Superior	Superior

Como se observa en la tabla 14, en la mayoría de los grupos, al menos un estudiante se ubica en un nivel de desempeño básico, como se evidencia la ilustración 4, este estudiante responde de manera superficial, aunque hace alusión a elementos importante que explican el fenómeno de inducción, falta mencionar que este campo magnético debe ser variable, “*Poseen bobinas las cuales Una de ellas genera un camPo mágnético Provocando que la otra bobina entre en reacción y Crea electricidad*” generalmente los estudiantes que se ubican en el nivel de desempeño básico sus respuestas son muy similares a la mencionada, esto demuestra que el diseño de actividades experimentales debe mejorar para abarcar dicha problemática, ya que como se evidencia en la tabla 14, un estudiante de cada grupo, esta en ese nivel de desempeño.

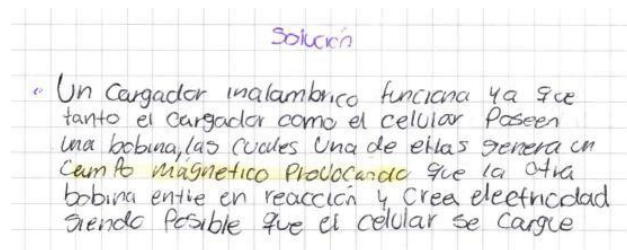


Ilustración 4. Respuesta de un estudiante.

En el caso del grupo 1, un estudiante no realizó el quiz dentro del tiempo establecido y otro obtuvo nivel bajo en ambas preguntas, se identificó el uso de

herramientas de inteligencia artificial para la elaboración de las respuestas, se realizó proceso académico expuesto en el manual de convivencia y SIE del LSAS como se expone en el análisis del proceso evaluativo.

Una respuesta de una estudiante que se ubica en el nivel superior o excelente realiza un esquema explicando el funcionamiento del cargador inalámbrico a partir del concepto de inducción electromagnética, como se observa en la ilustración 5.

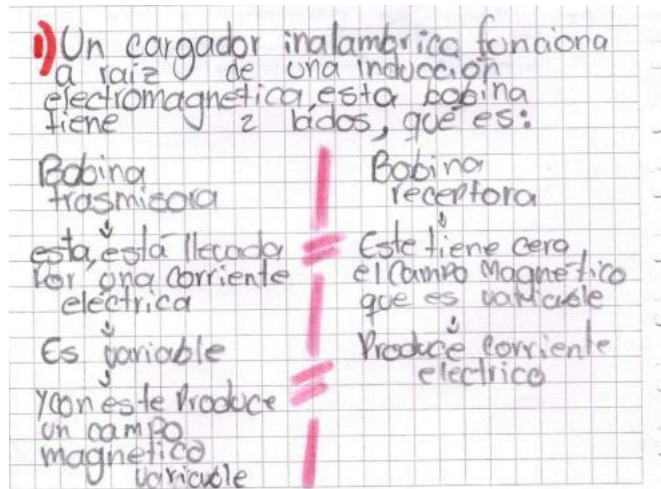


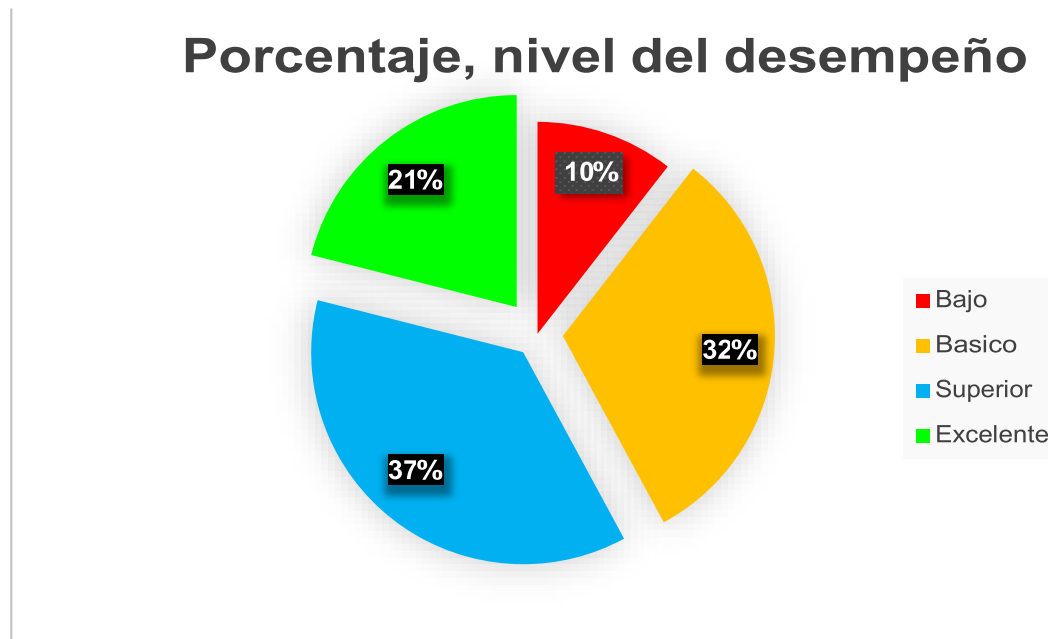
Ilustración 5. Respuesta de un estudiante del concepto de inducción relacionado con el cargador inalámbrico.

La respuesta expuesta es muy deseada, logra vincular elementos muy importantes del concepto de IE y el funcionamiento del cargador, muestra la relación de las bobinas y escribe que ellas deben estar cerca para que funcionen, sin embargo, la mayoría de los estudiantes que se encuentran en estos niveles de desempeños de carácter superior le falta explicar a profundidad estas relaciones entre el cargador inalámbrico y el concepto de inducción electromagnética. Esto se puede apreciar de una mejor manera en el análisis de resultados con más detalles en el anexo 1 diseño de la estrategia de evaluación para el aprendizaje, en las páginas 125 hasta la 153, las cuales corresponden al análisis individual de los estudiantes participantes en cada grupo.

XIII. Análisis Sobre la Implementación.

La estrategia de enseñanza y evaluación basada en actividades experimentales para la comprensión de la inducción electromagnética, a través del funcionamiento de un cargador inalámbrico de un celular, presentó resultados satisfactorios durante su implementación. Los diferentes instrumentos de evaluación empleados permitieron establecer niveles de desempeño y realizar una clasificación de los resultados no basado en los instrumentos si no en los procesos, los cuales se encuentran directamente vinculados con los indicadores de logro propuestos para cada actividad. Estos indicadores establecieron una ruta clara para el desarrollo de las actividades y orientaron el proceso hacia el alcance del logro de aprendizaje planteado.

Basar el diseño en los componentes de ser; saber hacer, saber ser y saber conocer, que corresponden a los componentes actitudinales, conceptuales y procedimentales, proporciona una visión más profunda del proceso de cada grupo de estudiantes.



Grafica 1. Resultados en porcentaje evaluación sumativa tipo Quiz.

Como se observa en la gráfica 1, se presentan los niveles de desempeño de los 20 estudiantes en los que se implementó la estrategia de enseñanza y evaluación. En general, los porcentajes obtenidos evidencian resultados satisfactorios, ya que el 58 % de los estudiantes alcanzaron un nivel de desempeño superior o excelente. Por otro lado, únicamente el 10 % de los estudiantes, correspondiente a dos estudiantes que no lograron un avance significativo en sus desempeños.

Cabe resaltar que este bajo nivel de desempeño se encuentra asociado al uso inadecuado de herramientas de inteligencia artificial durante el desarrollo de las actividades evaluativas, como lo muestra el anexo 2, que influyó manera negativa en los procesos de aprendizaje y en la valoración de sus desempeños.

Sin embargo, los resultados obtenidos, aunque fueron satisfactorios, muestran también falencias en la planeación. En particular, los grupos 1 y 3, que mostraron mayores problemas para realizar las actividades experimentales de forma adecuada, no lograron superar el nivel básico en su desempeño final, lo cual sugiere una relación directa entre la disposición frente a la actividad y la apropiación conceptual y procedimental del fenómeno estudiado. Lo cual muestra una limitación en el diseño, en estos grupos, no logro una mejoría significativa en el componente actitudinal en los estudiantes de estos grupos.

Otra limitación identificada durante la implementación de la estrategia se presenta en los grupos 2 y 4, en los cuales se evidenció, en algunos momentos, una baja disposición actitudinal para el desarrollo práctico de las actividades. Esta situación se hizo particularmente visible durante la planeación correspondiente a la semana 6, en la que se buscaba relacionar la ley de Lenz con el funcionamiento del sistema de enfoque de la cámara de un teléfono celular.

La intención de esta actividad era que los estudiantes establecieran una relación entre el funcionamiento del enfoque de la cámara y los conceptos físicos involucrados en ello. Sin embargo, la participación de estos grupos no fue adecuada, ya que no realizaron la actividad de manera activa ni se involucraron plenamente en el desarrollo experimental propuesto. Es un comportamiento que limita la posibilidad de alcanzar los objetivos de aprendizaje planteados para la actividad, el docente encargado debe

establecer rutas alternas para hacer un llamado a los estudiantes y que participen en las actividades.

A partir de estos resultados, se considera que la planeación de la actividad podría mejorarse para favorecer una mayor participación de los estudiantes. El factor que se observa, fue la preparación en la actividad con la cámara de enfoque de celular, la metodología de implementación no fue acorde con el indicador de logro, se observa en la planeación, que faltó optimizar el tiempo y las actividades que están en ellas, dándole un enfoque más conceptual que permite explicar el funcionamiento del enfoque de la cámara. Otro aspecto que pudo influir en esta situación fue la disponibilidad de un único montaje experimental para toda la clase, lo cual restringió la interacción directa de los estudiantes con lo que se quería llevar. Esta limitación en los recursos experimentales pudo propiciar distracciones y una menor implicación por parte de algunos grupos, afectando su participación en la actividad.

Si lo vemos desde una evaluación formativa, a lo largo del proceso, los resultados obtenidos son interesantes, en particular, el grupo 2, conformado por tres estudiantes con un desempeño destacado durante las actividades experimentales, evidenció resultados altos a nivel grupal. Sin embargo, los resultados obtenidos de manera individual, se identificó que una de las estudiantes no alcanzó un nivel de desempeño comparable al de sus compañeras, ubicándose en un nivel básico, así mismo, los demás grupos que muestran niveles de desempeños superiores o excelentes, se evidencia que algún integrante no logra dicho nivel, por el contrario, se clasifica en un nivel básico.

Esta situación propone que el trabajo grupal puede encapsular resultados individuales en la apropiación conceptual, por lo tanto, resalta la importancia de complementar las evaluaciones grupales con instrumentos individuales que permitan una valoración más precisa del aprendizaje de cada estudiante que complemente la valoración grupal. Donde la evaluación sumativa permite establecer aspectos importantes y permite ver mayor claridad de los resultados obtenidos con respecto al aprendizaje de los estudiantes, como lo menciona: con respecto a la evaluación sumativa, o evaluación final, que es aquella que se realiza al finalizar un proceso o

ciclo educativo con el propósito de determinar si este ha sido satisfactorio (Díaz, Hernández Rojas & Arcero, 2005, p. 243). En este sentido, la evaluación propuesta tuvo como finalidad establecer si los estudiantes alcanzaron el objetivo de aprendizaje planteado, por lo cual se empleó el *quiz* como instrumento de intencionalidad sumativa.

XIV. Conclusiones

Dado los datos obtenidos y los análisis de los resultados en este trabajo se puede concluir lo siguiente:

La evaluación diagnóstica es fundamental para iniciar el curso, ya que de ella depende la planeación a futuro de un buen diseño, al establecer los conceptos previos que tenían los estudiantes establece que la mayoría tienen información acerca de efectos de los fenómenos eléctricos o magnéticos, sin embargo, sus explicaciones no gozan de profundidad o están construidas de forma incorrecta. Es evidente que el uso de la palabra electromagnetismo es usado por la mayoría de los estudiantes, pero estos no conocen su significado físico, además no reconocen la relación que existe entre la electricidad y magnetismo. Por otro lado, los estudiantes desconocen el concepto físico de inducción electromagnética propuesto por Faraday que es el eje fundamental de la propuesta y marca un punto de partida para el diseño de evaluación y de enseñanza que se llevó a cabo.

El diseño de evaluación y de enseñanza del concepto de inducción electromagnética que se llevó a cabo, proporciona una planeación estratégica para dar buenos juicios de valor, además propone la metodología de investigación correcta que permite al docente no solo evaluar conocimientos, si no todo el componente del saber ser, saber hacer y saber conocer, aportando a las mujeres en su profesión como docente, evaluar cada aspecto proporciona una información valiosa que permite saber dónde el diseño falla o tiene limitaciones y brindarles soluciones para orientar la planeación y fortalecerla.

Las actividades experimentales propuestas favorecen un proceso de formación continua, propician la integración de diferentes conceptos físicos y permiten

vincularlos elementos tecnológicos cotidianos. El relacionar el funcionamiento del enfoque de una cámara de celular o el funcionamiento de un cargador inalámbrico con las actividades experimentales, con la relación de la electricidad y magnetismo mediante bobinas, imanes y fuentes de corriente eléctrica, evidencia que muchos objetos cotidianos se construyen a partir de estos principios, los cuales son accesibles y constantes. Además, estas experiencias fomentan el desarrollo de habilidades de observación, análisis y experimentación, facilitan un aprendizaje significativo al conectar teoría y práctica, sin embargo, según los resultados, en algunos grupos estas actividades no resultaron motivadoras, ya que no realizaron el trabajo propuesto; pero, un grupo en particular asumió un rol de liderazgo y promovió la participación de los demás y estimulando el compromiso con la actividad.

La implementación arrojó resultados significativos y esperados, un gran porcentaje de los estudiantes lograron el objetivo de aprendizaje deseado: El estudiante de grado décimo será capaz de explicar el funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil, mediante el desarrollo de montajes experimentales guiados sobre la relación entre corriente eléctrica y campo magnético (inducción electromagnética), estructurando la información en su diario de campo, con el fin de reproducirla con sus propias palabras de manera clara. Sin embargo, la implementación muestra resultados provechosos que son de interés para la práctica docente, uno de ellos, el componente actitudinal está ligado a los demás componentes, si el diseño de las AE o el diseño en general, no logra unificar dichos componentes, estos se ven afectados y proporcionan falencias en el diseño, esto afecta directamente a la práctica docente, ya que como les expresa (Díaz, Hernández Rojas, & Arcero, 2005) *la práctica educativa debe llevarnos a formar educadores capaces y competentes para articular la racionalidad técnica propia de nuestro campo, con una ética transformadora, que promueva más autonomía y libertades creadoras en los mismos educadores. Pag. 19*. Lo que quiero mencionar a modo personal, la mejora en la práctica docente se basan en el concepto de aprendizaje, la cual se propone al principio del documento; como es una práctica continua en el tiempo, los resultados de la implementación los cuales muestran algunas falencias en el diseño, hace un llamado al docente en el reflexionar de su misma práctica, propiciando un cambio en su conducta o en su forma de enseñar, mejorando las técnicas

o el profesionalismo del mismo (ética profesional). Lo que no intuye que, no son resultados malos o buenos, son resultados que arroja un sistema diseñado para una población específica, que, en base a esos resultados, con lleva a pensar en la labor docente y la mejoría de la misma, como lo sustenta la idea de (Föster, 2017) *buenas prácticas evaluativas, buenas prácticas docentes*.

XIII. Bibliografía.

Alcauter, A. M. (2011). El condicionamiento operante y su influencia en el ámbito educativo. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 15(44), 50–54.

Anijovich, R., & González, C. (2011). *Evaluar para aprender: Conceptos e instrumentos*. Aique Grupo Editor.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1968). The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory. *Advances in Research and Theory*, 8, 47–89.

Berkson, W. (1981). *Las teorías de los campos de fuerza: Desde Faraday hasta Einstein* (L. González Seco, Trad.). Alianza Universidad.

Bueno, D. (2024). *Introducción al electromagnetismo a partir de la construcción*. Universidad Pedagógica Nacional.
<https://repositorio.upn.edu.co/server/api/core/bitstreams/cdf2651e-dbe0-4418-8720-e52ef21577c1/content>

Conant, J. B. (1951). *La comprensión de la ciencia: Un famoso científico explica la ciencia y su misión actual*. Plaza & Janés.

Díaz, F., Hernández Rojas, G., & Arcero, B. (2005). *Estrategias para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill Interamericana.

ElectroNoobs. (2021). *Wireless charger TX schematic*.
https://electronoobs.com/eng_circuitos_tut58_sch1.php

Elliott, J. (1991). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Ediciones Morata.

Föster, C. (2017). *El poder de la evaluación en el aula: Mejores decisiones para promover el aprendizaje*. Ediciones UC.

- Guerra, M. A. (2003). *Una flecha en la diana: La evaluación como aprendizaje*. Educación Hoy.
- Hacking, I. (1996). *Representar e intervenir*. Paidós.
- Liceo Santa Ana del Sur. (2025). *Manual de convivencia*. Autor.
- Mach, E. (1948). *Conocimiento y error*. Espasa-Calpe.
- Osorio, B. E., Osorio, J. A., Mejía, L. S., Campiño, G. E., & Covaleta, R. (2012). La enseñanza y el aprendizaje del electromagnetismo: Una breve revisión de las investigaciones en este campo. *Revista Cintex*, (17), 51–62.
- Parra Castillo, S. (2012). *Faraday: La inducción electromagnética*. Epublibre.
- Pearce, W. L. (2006). Faraday's discovery of electromagnetic induction. *Contemporary Physics*, 47(1), 1–10.
- Pesca Sanabria, F. (2024). *Actividades experimentales para la enseñanza del fenómeno de la inducción electromagnética*. Universidad Pedagógica Nacional. <https://repositorio.upn.edu.co/server/api/core/bitstreams/5f2b2030-3863-4276-91ec-18c28f7069d0/content>
- Scriven, M. (1967). *The methodology of evaluation*. Indiana University.

XIV. Anexos

Anexo 1.

Corresponde al diseño realizado en el primer semestre del 2025, para la implementación del diseño de la estrategia de evaluación para el aprendizaje, en el cual especifica el tipo de población, la adecuaciones del sistema de evaluación idóneo según los documentos institucionales del Liceo Santa Ana del Sur (LSAS) como el Sistema de evaluación institucional SIE, el manual de convivencia y parámetros o criterios establecidos, que permiten reconocer la población e implementar y demostrar un diseño claro marcando como punto de vista estos documentos y un análisis previo a la implementación.

Por otro lado, se presentan organizados de forma semana a semana la planeación en un formato propio y se agregó los datos obtenidos en la implementación en los estudiantes de grado once en el tercer periodo académico del liceo Santa Ana del Sur. Esta información complementa los análisis de resultados y propone una visualización clara de la implementación y los datos, la forma en que se utilizaron los diferentes instrumentos evaluativos.

Se aclara que este documento es previo a la implementación, es realizado y ajustado al LSAS, debido a que se inició un proceso de observación por parte del docente en la institución en el segundo periodo académico, adaptando los contenidos disciplinares expuestos en la malla de la institución y los documentos oficiales del liceo, buscando las formas más adecuadas para el tipo de población que se quiere implementar.

DISEÑO FINAL DE ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN PARA EL APRENDIZAJE

JOHN ANDERSON LOPEZ VALENCIA

SEMESTRE 2025-1

LICENCIATURA EN FÍSICA

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
BOGOTÁ D.C
3 DE JUNIO DE 2025**

1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL CONTEXTO EDUCATIVO

El liceo Sata Ana del sur (LSAS) en su horizonte institucional quiere formar a los estudiantes de forma integral del SER, que tengan herramientas suficientes para potencializar sus habilidades propias y que desarrollen su proyecto de vida, (Liceo Santa Ana del Sur, 2025) en ese orden de ideas, teniendo en cuenta la intención del colegio descrito en el horizonte institucional es necesario brindar herramientas que abarque de forma específica un área conocimiento, limitando la aplicación de la estrategia de evaluación para el aprendizaje a un grupo en particular del colegio, sin que esta estrategia limite al docente en formación, si no, que por el contrario, aporte a su proyecto de vida y logre unificar los conocimiento en el área de estudio y la implementación en el proyecto de investigación.

La ciencia no se puede enseñar como si fuera la transmisión o comunicación de información, ni aprender ciencia como si fuera un conjunto de conocimientos (Jara, 2015) la enseñanza de la ciencia se vuelve compleja, al intentar relacionar los conocimientos adquiridos por el estudiante con la realidad, esta debe sujetarse a los intereses de los estudiantes y su contexto, sin perder de vista que enseñar ciencia reconoce la labor científica como una actividad humana que permita al ser humano racionalizar la parte natural con la parte social. El papel de la experimentación en la enseñanza permite conectarse, sensibilizar a los estudiantes sobre el papel del experimentador científico que refuta, confirma y crea fenómenos físicos implementándolos en un ambiente social y cultural, permitiendo ampliar la visión del mundo que los rodea y logrando así un proceso más significativo al aprender que es concordante con el sistema de evaluación institucional (SEI) del LSAS.

La intención de la practica 3, es el desarrollo del problema de investigación del estudiante y la elaboración del mismo, es fundamental proporcionar un trabajo que sume en el proyecto de vida del docente en formación y permita realizar reflexiones sobre la enseñanza de la física enfocado a la parte experimental, proponiendo una estrategia de evaluación para el aprendizaje en la enseñanza de la física con un enfoque experimental, los documentos oficiales del liceo en su SIE 2025 evalúa el Ser, propiciando cinco propósitos fundamentales del proceso evaluativo:

1. Identificar características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje.
2. Identificar potencialidades del estudiante para crear oportunidades de aprendizaje acordes con sus intereses, con miras a propiciar su desarrollo.
3. Detectar carencias, lagunas o errores que puedan dificultar el dominio de las competencias.
4. Generar estrategias de apoyo para resolver situaciones pendientes de los estudiantes.
5. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

Lo anterior proporciona un proceso de evaluación integral del ser, es indispensable que la finalidad de la evaluación institucional es acorde a lo que se quiere implementar, sin alejarse del SIE del LSAS, por el contrario, la estrategia de enseñanza se adecua al SIE del Liceo Santa Ana con el fin de potencializar un sistema evaluativo coherente con su horizonte institucional en relación con la experimentación en el aula de clase o la actividad experimental y la calificación de cada proceso del estudiante,

2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO EDUCATIVO Y ALCANCE DE LA EVALUACIÓN.

2.1 APROXIMACIÓN AL CONTEXTO EDUCATIVO.

El Liceo Santa Ana de Sur ubicado en la Calle 75 sur #10-42 con una población estudiantil de 335 estudiantes con edades entre 4 a 17 años, de género mixto, el estrato socioeconómico de las familias es 2, 3 y 4, cuyas fuentes de trabajo son la pequeña y mediana empresa, empleados del sector público y privado, trabajo independiente. Su planta docente conformada por 1 rector, 1 coordinadora, 28 docentes profesionales, 1 orientadora escolar y personal de aseo, mantenimiento y vigilancia Componen la población del colegio, estos datos según manual de convivencia 2025. Las problemáticas sociales que rodean el colegio van desde el expendido y comercialización de sustancia psicoactivas, hurto y presencia de grupos delincuenciales, sin embargo, su población estudiantil está alejado de este contexto, aunque habiten en él.

La población estudiantil a la que se quiere generar la propuesta de evaluación corresponde a un grado undécimo, de solo un curso 11-01, con una cantidad de 23 estudiantes aproximadamente.

(Según lista oficial). El Sistema Institucional de Evaluación (SIE), propone enfoque de evaluación partiendo de la dimensión del ser humano, SER: Entendemos por dimensión el conjunto de potencialidades fundamentales del ser humano con las cuales se articula su desarrollo integral. A través del desarrollo de estas dimensiones —es posible dar cuenta o hacer inferencias acerca de aspectos específicos del desarrollo humano integral y continuo, tales como: VALORES, ACTITUDES, COMPETENCIAS, CONOCIMIENTOS, SENTIMIENTOS, AUTOESTIMA Y VISIONES DEL FUTURO (Liceo Santa Ana del Sur, 2025)

Según el SIE establece un criterio o escala de valorización de desempeño de los tres periodos académicos correspondiente al año escolar, cada uno con un total de 100 puntos ubicándolos de la siguiente manera:

ESCALA NACIONAL DE DESEMPEÑOS	DEFINICIÓN INSTITUCIONAL	Escala numérica
DESEMPEÑO SUPERIOR	<i>Cuando el educando muestra dominio y apropiación en más del 90 % de los desempeños y competencias propuestas, actitud positiva frente al trabajo escolar y la práctica de los valores.</i>	90 a 100
DESEMPEÑO ALTO	<i>Cuando el educando muestra dominio y apropiación en más del 80 % de los desempeños y competencias propuestas, actitud positiva frente al trabajo escolar y la práctica de los valores.</i>	80 a 89
DESEMPEÑO BÁSICO	<i>Cuando el educando muestra dominio y apropiación en más del 65 % de los desempeños y competencias propuestas, actitud desinteresada frente al trabajo escolar y la práctica de los valores.</i>	70 a 79
DESEMPEÑO BAJO	<i>Cuando el educando no alcanza las competencias y desempeños básicos previstos después de realizar las actividades complementarias de aprendizaje de refuerzo y superación de las dificultades inferior al 64 %, y con problemas de convivencia e inasistencia.</i>	00 a 69

Ilustración 2. Escala de valorización SIE. (Liceo Santa Ana del Sur, 2025)

En el área de ciencias naturales que componen las asignaturas de Biología, física y química cada asignatura le corresponde una materia o área de conocimiento en cada grado de Bachillerato, al finalizar cada periodo se asigna un valor calculado para determinar el rendimiento alcanzado. El puntaje está relacionado a las diferentes competencias y para lograr pasar la asignatura en los tres periodos deben sumar como mínimo 210 puntos para cada materia, estos puntos son acumulativos en cada periodo escolar y tienen una totalidad de 70 puntos mínimos por cada periodo en las asignaturas. Ver ilustración 2.

<i>Periodo</i>	<i>semanas</i>	<i>Valor por puntos</i>	<i>Tiempos</i>
1	13	70 puntos	Última semana de Enero – segunda semana abril
2	13	70 puntos	segunda semana abril – primera semana de agosto
3	14	70 puntos	Primera semana de agosto – primera semana de diciembre
Total	40	210 puntos	

Ilustración 3. Puntaje porcentual acumulativo.

Por otro lado, en cada asignatura el docente encargado elige su metodología de evaluación siguiendo el SIE y la malla curricular en cada periodo dando así los criterios de evaluación en cada periodo.

COMPETENCIA COGNITIVA	EL VALOR ESTA DADO DE ACUERDO A CADA DISCIPLINA DE LA ASIGNATURA CORRESPONDIENTE, NO PUEDE SUPERAR EL 75 PUNTOS DE LA NOTA FINAL
COMPETENCIAS PROCEDIMENTAL	
COMPETENCIAS ACTITUDINALES	
EVALUACION SANTA ANA	20 PUNTOS
AUTOEVALUACION	5 PUNTOS

Ilustración 4. Valoración para cada asignatura por periodo.

La imagen anterior muestra, las competencias a evaluar en el colegio en el grado Undécimo, sin embargo, el rol de la experimentación no es mencionada en las áreas de ciencias naturales, solo se deja a la potestad del docente que interviene en la asignatura, es allí donde la propuesta de evaluación quiere propiciar un espacio de experimentación para realizar una evaluación formativa continua que aporte un valor más significativo a los desempeños de evaluación: Superior, Alto, Básico y Bajo, para que no se vean como una clasificación o estratificación que se le hace al estudiante al final del periodo, más bien, que se tome como un punto de partida al inicio que se potencialice en diferentes fases de evaluación enfocadas a la experimentación evaluando diferentes aspectos desde: las habilidades, la recolección de

información, la solución a problemas, la aplicación de conceptos, las competencias y problematizar diferentes situaciones para lograr encontrar soluciones a dichos problemas y desde esa visión podemos enfocarnos a una verdadera evaluación y al final poder medir el avance de los estudiantes, para que la evaluación pueda salir de esa clasificación y lograr que los juicios de valor sean más asertivos con lo trabajado por los estudiantes.

2.2 CURSO Y NIVEL EDUCATIVO EN QUE SE ENFOCA LA ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN PARA EL APRENDIZAJE

La estrategia de evaluación está enfocada hacia estudiantes de grado undécimo del Liceo Santa Ana del Sur. Los estudiantes de grado undécimo se encuentran en el nivel de formación de media, y según los derechos básicos de aprendizaje en la componente de ciencias naturales para este nivel académico se espera que los estudiantes comprendan Establezco relaciones entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético. (Min Educación, 2015). Será a partir de este referente que se construye la estrategia de evaluación para este nivel educativo.

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL

Los estudiantes del Liceo Santa Ana del Sur en el grado undécimo oscilan entre los 14-16 años, un grupo de género mixto y ninguno con diagnósticos de discapacidades según lo expuesto por la docente encargada, con un acercamiento nulo a las actividades experimentales, en general, con una poblacional de 20 estudiantes en el curso. Los estudiantes provienen mayoritariamente de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, según los registros de matrícula de la institución. La actividad económica predominante en sus familias corresponde principalmente a empleados, tanto del sector productivo público y privado, como a comerciantes y microempresarios. La mayoría de los estudiantes ha cursado la totalidad de sus estudios previos en la misma institución educativa.

Desde las observaciones que se han podido hacer desde el espacio de práctica pedagógica que se desarrolla en la institución se ha podido identificar que estos estudiantes se caracterizan por

su alta participación en las actividades de aprendizaje propuestas y por la adopción de una actitud positiva hacia las indicaciones impartidas por los docentes. En términos del clima de la clase, los acuerdos de convivencia son asumidos y respetados por la mayoría de los estudiantes, lo cual permite mantener un ambiente propicio para el aprendizaje, donde el respeto hacia los docentes, compañeros y la clase en general constituye el marco en el cual se desarrollan las actividades.

Respecto a las clases de física, especialmente en relación con la realización de las actividades experimentales, se ha observado un interés de los estudiantes hacia lo práctico, específicamente hacia lo manipulativo. Sin embargo, no se evidencia un interés por investigar y analizar el mundo físico. Lamentablemente, su principal objetivo es seguir la guía de laboratorio paso a paso y documentar su progreso en el informe que será entregado a la docente para su evaluación y calificación, relegando así la discusión de los resultados, el cuestionamiento de sus ideas previas y la reflexión sobre su comprensión.

2.4 DESCRIPCIÓN DE TEMÁTICAS, HABILIDADES Y OTROS ASPECTOS QUE SE ASPIRAN EVALUAR

La temática que se va a desarrollar es el eje principal del electromagnetismo, que corresponde a la inducción magnética. Esta temática relaciona la definición conceptual relacionada con el comportamiento de un elemento con campo magnético variable, capaz de generar una carga eléctrica.

Se espera que el estudiante adquiera conocimiento sobre el concepto de la inducción electromagnética, comprendiendo cómo un campo magnético variable puede generar una corriente eléctrica y cómo este principio se aplica en dispositivos tecnológicos. Estos conocimientos serán evaluados por medio del análisis de fenómenos experimentales, así como en la identificación de la Ley de Faraday vinculando situaciones de la vida cotidiana, que permitan explicar y dar solución a problemas relacionados con la generación y el uso de la energía eléctrica a través de prototipo de cargador inalámbrico utilizado en la telefonía móvil.

Las habilidades que se esperan evaluar están enfocadas en el trabajo experimental. La organización del montaje experimental lleva consigo una afinidad con los instrumentos de medida

y una interpretación de los datos suministrados por el experimento que terminan siendo una organización de las variables que están en juego en los conceptos de la inducción electromagnética. La observación como habilidad es un aspecto muy importante para la evaluación, pues se vincula con la experiencia directa del estudiante con el concepto y la interpretación que le da directamente desde los sentidos y las ideas previas.

En la siguiente tabla se enuncian las temáticas y los respectivos conocimientos, habilidades y actitudes que se espera poder evaluar mediante la estrategia de evaluación pensada desde la actividad experimental.

Tabla 7. Conocimientos y habilidades que se van a evaluar para cada temática

TEMÁTICA	CONOCIMIENTO	HABILIDAD
Electrostática	El estudiante comprende la interacción entre cargas eléctricas y reconoce cómo se comportan en presencia de campos eléctricos.	El estudiante a través de un electroscope reconoce el comportamiento de interacción de las cargas eléctricas estáticas en diferentes materiales, como lana, PVC, látex (Globo) y vidrio.
Campos magnéticos con imanes	El estudiante identifica cómo se generan los campos magnéticos en torno a imanes y cómo actúan sobre otros cuerpos magnéticos o conductores.	El estudiante realiza montajes experimentales con limaduras de hierro y brújulas, para identificar el comportamiento de las líneas de campo magnético de un imán permanente.
Efecto de Oersted	El estudiante reconoce que una corriente eléctrica genera un campo magnético alrededor del conductor, relacionando electricidad y magnetismo.	El estudiante reproduce el experimento de Oersted y observa la desviación de una aguja magnética al paso de corriente por un conductor cercano, para interpretar el comportamiento de la corriente eléctrica en un conductor y su relación con el campo magnético.
Ley de Faraday	El estudiante asocia que una variación en el flujo magnético	El estudiante construye un circuito experimental que incluye una bobina e imanes móviles, y

	en un circuito cerrado induce una corriente eléctrica (fuerza electromotriz inducida).	observa los efectos del movimiento relativo entre ambos mediante la respuesta de la limadura de hierro, un LED y un voltímetro, identificando la generación de corriente inducida como evidencia del fenómeno de inducción electromagnética.
Enfoque de una Cámara de celular.	El estudiante interpreta que la corriente inducida genera un campo magnético que se opone a la variación del flujo que la produce.	El estudiante observa el sentido de la corriente inducida en un lente de Cámara fotográfica de un celular, cambiando la polaridad para mirar cómo cambia enfoca una Cámara fotográfica.
Aplicaciones de la inducción	El estudiante reconoce dispositivos cotidianos basados en la inducción electromagnética como el cargador inalámbrico de celulares.	El estudiante analiza el funcionamiento básico de un dispositivo de carga inalámbrica de un dispositivo móvil, identificando el principio de inducción electromagnética que lo hace funcionar.

Es importante resaltar que la estrategia de evaluación basada en el estudio de la inducción electromagnética no solo proporciona una comprensión fundamental de las interacciones entre campos magnéticos y eléctricos, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades de indagación en los estudiantes. A través de la implementación de montajes experimentales y la observación directa, los estudiantes no solo consolidan sus conocimientos teóricos, sino que también adquieren la capacidad de resolver problemas de aplicación práctica, trasladando los conceptos desde la teoría a situaciones de su entorno.

2.5 PROCEDIMIENTO INICIAL DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación de la temática se dará de manera continua a lo largo del desarrollo de la temática propuesta y se dará en diferentes fases. Para cada fase se espera construir una rúbrica de desempeños obtenidos por el estudiante que permita clasificar el avance de los estudiantes o una lista de chequeo que suministre información para generar acciones y tomar decisiones frente al proceso evaluativo posterior de cada fase, por otro lado, se utilizara la

observación directa en cada fase, para apoyar los instrumentos de evaluación anteriores. Las fases de evaluación son las siguientes:

Fase 1: Se dispondrá un caso particular de la utilización de un cargador inalámbrico de celular, con el fin de evaluar los conocimientos previos y establecer un punto de partida para la estrategia de evaluación.

Fase 2: Se evalúa la capacidad del estudiante para describir, por medio el uso del electroscopio, las interacciones de cargas eléctricas estáticas presentes en diferentes materiales (lana, PVC, látex y vidrio), por medio de las evidencias experimentales que indican atracción o repulsión entre cuerpos cargados.

Fase 3: Se evalúa la habilidad del estudiante para realizar montajes experimentales con limaduras de hierro y brújulas, y para observar e interpretar el comportamiento de las líneas de campo magnético generadas por un imán.

Fase 4: Se evalúa la capacidad del estudiante para interpretar y justificar por medio de la ley de Oersted la causa de la desviación de la aguja magnética, identificando correctamente la relación entre el flujo de corriente eléctrica en un conductor y la generación de un campo magnético en el mismo.

Fase 5: Se evalúa la habilidad para interpretar las observaciones experimentales (encendido del LED, deflexión del voltímetro, comportamiento de las limaduras de hierro) y establecer una relación fundamentada entre el movimiento de los imanes y la generación de corriente inducida, como evidencia del fenómeno de inducción electromagnética.

Fase 6: Se evalúa la capacidad del estudiante para observar y describir correctamente el cambio en el sentido de la corriente para explicar cómo enfoca una cámara fotográfica de un celular.

Fase 7: Se evalúa la capacidad del estudiante para analizar el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética como base del proceso, y explicando con sus propias palabras el funcionamiento de este.

Se considera que el aprendizaje es un proceso que requiere de tiempo, lo cual también las fases y momentos de evaluación deben guardar gran relación con los tiempos estimados para que

el estudiante haya asociado y asimilado las temáticas propuestas de tal forma que las pueda materializar en términos de sus aprendizajes. De acuerdo con el contexto escolar escogido, se considera que el tiempo de desarrollo de la temática es de un periodo académico, equivalente a 2 meses de trabajo en clase que contiene 6 clases, cada una de 2 horas. En ese sentido, se organiza la información en la tabla 2 donde se expresan los tiempos estimados en que se desarrollarán las fases de la evaluación (las fases hacen referencia a cada momento de evaluación), que luego quedarán fijados a los momentos específicos de evaluación. Es importante resaltar que el orden de las actividades no es lineal, y se puede modificar según el avance y los resultados del proceso de evaluación según lo propuesto en el capítulo metodología de investigación.

Tabla 8. Tabla de los temas y las actividades con el tiempo estimado para desarrollarlas

Tema	Actividades	Tiempo estimado
Reglas de juego y primer montaje experimental	Situación sobre el cargador inalámbrico y construcción del electroscopio.	1 semana
Electrostática	Actividad experimental sobre el electroscopio.	1 semana
Campos magnéticos con imanes	Actividad experimental utilizando imanes, limaduras de hierro y brújulas.	1 semana
Efecto de Oersted	Reproducción del experimento que realizó Oersted.	1 semana
Ley de Faraday	Realiza un montaje experimental utilizando imanes móviles y bobinas, para inducir corriente eléctrica en leds, voltímetro y limadura de hierro. Observa y analiza una cámara de un iPhone 15 Pro-Max para determinar su funcionamiento según la relación de electricidad y magnetismo.	1 semana
Aplicaciones de la inducción	Analiza el comportamiento de un cargador inalámbrico propuesto para	1 semana

	explicar el fenómeno de inducción electromagnética con sus propias palabras.	
--	--	--

Este procedimiento inicial de evaluación basada en actividades experimentales busca que no solo se mida el conocimiento teórico, sino que los estudiantes logren la aplicación práctica y la capacidad de resolución de problemas en contextos reales de la teoría. A través de las diferentes fases de evaluación los estudiantes desarrollan y demuestran habilidades esenciales como el montaje experimental, la toma e interpretación de datos, la solución de problemas y la aplicación de conceptos a situaciones cotidianas.

3. PLANTEAMIENTO DE LA ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

Se sigue según la estructura planteada por Foster: 1). definición de objetivos de aprendizaje y criterios o indicadores de evaluación. 2). definición de la finalidad o intencionalidad de la evaluación. 3). definición de los procesos evaluativos. 4). Personas que intervienen en el proceso de evaluación. Se establece el siguiente objetivo de aprendizaje: El estudiante de grado décimo será capaz de explicar el funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil, mediante el desarrollo de montajes experimentales guiados sobre la relación entre corriente eléctrica y campo magnético (inducción electromagnética), estructurando la información en su diario de campo, con el fin de reproducirla con sus propias palabras de manera clara.

Como se observa en la ilustración 4, el diseño establece una ruta iniciando desde la actividad diagnóstica, pasando por la secuencia de actividades experimentales y finalizando con una actividad tipo quiz como evaluación sumativa. También cada actividad desde su contenido disciplinar contempla un indicador de logro deseado que tiene como finalidad alcanzar el objetivo de aprendizaje.

La definición o intencionalidad de la evaluación está definida desde cada indicador de logro y en cada uno posee un instrumento evaluativo, sin embargo como se observa en la ilustración

4, la rúbrica está en todas las actividades que complementan los datos para una mayor visualización de los aprendizajes de los estudiantes.

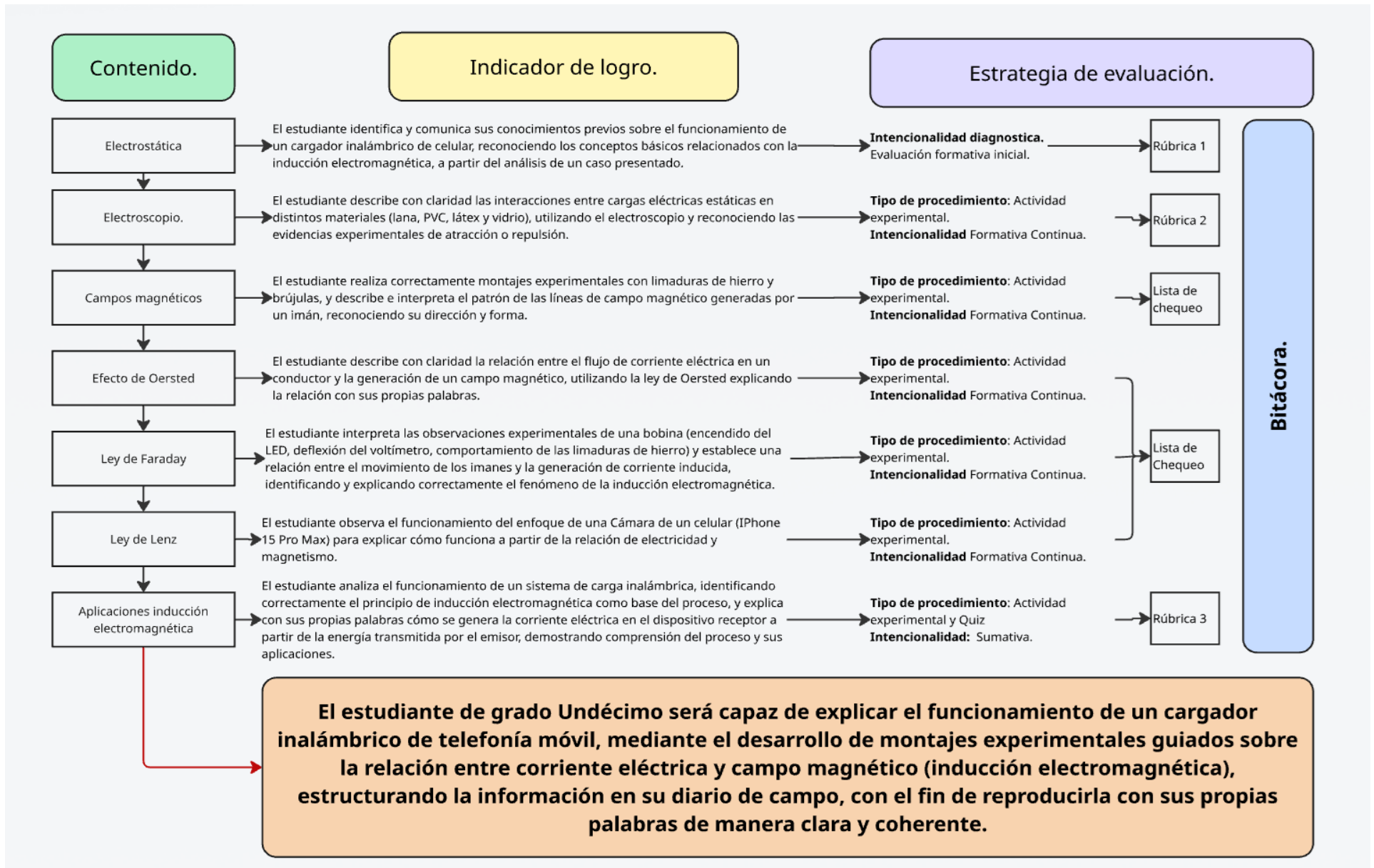


Ilustración 5. Diseño de la estrategia de evaluación.

Es necesario establecer una ruta clara con fechas establecidas, según calendario para la implementación de cada actividad experimental. Por lo que, se denominan 3 aspectos fundamentales que permitan al estudiante mostrar sus evidencias según la dimensión del SER. Estas se dividen en tres aspectos fundamentales:

Actitudinales: hacen referencia a la disposición, interés, compromiso y colaboración del estudiante durante el desarrollo de las actividades experimentales. Incluyen la participación, el trabajo en equipo, la responsabilidad en el uso de materiales y la reflexión sobre la importancia de la física en la vida cotidiana.

Procedimentales: se centran en la habilidad del estudiante para ejecutar correctamente los montajes experimentales, seguir instrucciones, manipular instrumentos de manera adecuada, registrar observaciones y analizar resultados con sentido crítico y ordenado.

Conceptuales: valoran la comprensión de los principios físicos involucrados en cada experiencia, la capacidad para explicar los fenómenos observados, establecer relaciones entre teoría y práctica, y aplicar los conceptos de electricidad, magnetismo e inducción electromagnética en contextos reales o tecnológicos.

Sin embargo, el SIE del LSAS propone una puntuación numérica que se establecerá de la siguiente manera:

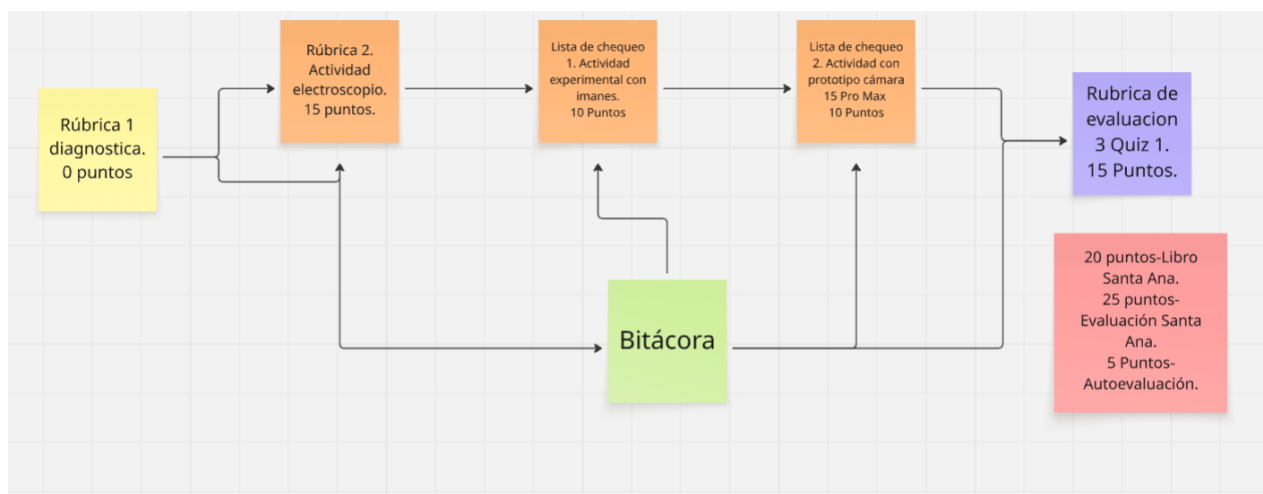


Ilustración 6. Puntaje e instrumento de evaluación.

Como se observa la ilustración 4, muestra el tipo de instrumento evaluativo y el puntaje en cada instrumento, para un total de 50 puntos de las diferentes competencias mostradas en la ilustración 3, estos 50 puntos corresponden a las actividades experimentales realizadas en clase, 20 puntos corresponden al libro implementado por el LSAS, los otros 25 puntos corresponden a la

evaluación Santa Ana que se realiza en el liceo y los 5 puntos restantes la auto evaluación que tiene criterios específicos según el SIE del LSAS.

La bitácora como es paralela a cada actividad, ya que allí se hará registro de cada actividad y corresponde a las conclusiones de cada actividad experimental y se complementa de forma paralela con los diferentes instrumentos de evaluación.

3.1. PLANEACIÓN DE CLASES SEGÚN FORMATO PROPUESTO.

Se establece un formato de planeación bajo el marco del diseño anterior, en el cual se presenta el proceso de enseñanza que se pretende llevar a cabo en el grado undécimo. Las sesiones están organizadas de manera semanal, indicando para cada actividad el respectivo indicador de logro, el tiempo de ejecución y las actividades que se desarrollarán en cada semana, así como las diferentes etapas de la sesión.

Dichas etapas inician con un momento de motivación o introducción, seguido de la exploración del tema, la actividad experimental o explicación de la clase, la muestra de resultados o profundización y, finalmente, la forma de evaluación, tal como se observa en la ilustración 6.

Esta planeación no se concibe como una limitación para el docente ni como un paso a paso rígido que deba seguirse de manera estricta, sino como una propuesta que permite visualizar, estructurar y anticipar algunos aspectos relevantes de cada clase, facilitando la organización del proceso de enseñanza.

Las planeaciones están expuestas semana a semana, según los conceptos e indicadores de logro expuestos en la ilustración 5, sin embargo, para facilidad del lector, se agregan los resultados obtenidos en el Liceo Santa Ana del Sur, organizados por semana, mostrando la rúbrica que se utilizó y los datos obtenidos en cada grupo de trabajo del curso undécimo.

Aquí se consignan los **conceptos fundamentales** que se abordarán durante la clase.

Indica: EL **tema central o eje conceptual** que orienta la planeación.

Busca activar conocimientos previos, motivar al estudiante y contextualizar el tema.

En esta fase se promueve el **acercamiento conceptual** al contenido, a través de preguntas orientadoras, discusiones, etc.

Esta etapa constituye el **núcleo del proceso de aprendizaje**, donde el estudiante interactúa de manera activa mediante actividades prácticas, experimentales o explicativas.

En este espacio se socializan los resultados obtenidos y se **profundiza en los conceptos**.

La evaluación permite **valorar el proceso y los aprendizajes alcanzados**.

Expone las actividades en cada etapa de la sesión, brindando un orden, puede apoyarse de imágenes.

En este apartado se establece el **propósito formativo de la clase**.

Describe de manera concreta **cómo se evidenciará el cumplimiento del objetivo**.

Estos campos ubican la planeación dentro del **cronograma académico**, facilitando la organización temporal.

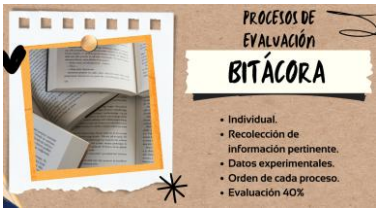
En este apartado se exponen los recursos necesarios para cada una de las etapas de la clase, lo que permite al docente anticipar y organizar con claridad los materiales

UNIDAD O NÚCLEO:			
OBJETIVO GENERAL:	APRENDIZAJE		
INDICADOR DE LOGRO:			
CONCEPTOS CLAVE:		SEMANA: 1	Nº CLASE: 1
ETAPAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO (MINUTOS)
1. INTRODUCCION.			
2. EXPLORACIÓN DEL TEMA			
3. ACTIVIDAD EXPERIMENTAL/EXPLICACIÓN			
4. MUESTRA DE RESULTADOS Y/O PROFUNDIZACIÓN.			
5. EVALUACIÓN			

Ilustración 7. Guía práctica del formato de planeación propuesto.

3.1.1. PLANEACIÓN SEMANA A SEMANA.

Tabla 9. Planeación semana 1.

UNIDAD O NÚCLEO:	Electromagnetismo.		
OBJETIVO APRENDIZAJE GENERAL.	El estudiante de grado décimo será capaz de explicar el funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil, mediante el desarrollo de montajes experimentales guiados sobre la relación entre corriente eléctrica y campo magnético (inducción electromagnética), estructurando la información en su diario de campo, con el fin de reproducirla con sus propias palabras de manera clara y coherente.		
INDICADOR DE LOGRO:	El estudiante identifica y comunica sus conocimientos previos sobre el funcionamiento de un cargador inalámbrico de celular, reconociendo los conceptos básicos relacionados con la inducción electromagnética, a partir del análisis de un caso presentado.		
CONCEPTOS CLAVE:	Electromagnetismo, resonancia, voltaje, carga.	SEMANA: 1	Nº CLASE: 1
ETAPA	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO (MINUTOS)
1. INTRODUCCION.	Se realiza la presentación de las reglas de juego, explicando el objetivo general y lo que se espera que el estudiante alcance en las 6 sesiones de clase. Según anexo 1, ver enlace en recursos.	Tv o Proyector. Link: https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnlNjBQ/edit	10
2. EXPLORACIÓN DEL TEMA	Se presenta el formato de la bitácora y que se espera que este en ella. así mismo, se realiza una explicación detallada de lo que se quiere, con el formato propuesto, 	Tv o Proyector. https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnlNjBQ/edit Diapositiva 1-3	15

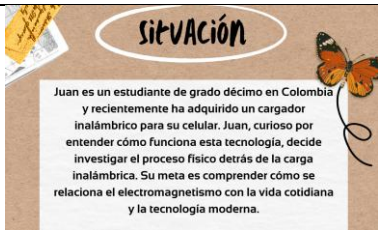
3. ACTIVIDAD EXPERIMENTAL/EXPLICACIÓN	Se enfatiza sobre las conclusiones, las características de esta. Se propone un ejemplo y se explica según datos que se tomaron de periodos pasados para ir en consecuencia desde la practica 3 en la construcción de conclusiones. 	Tv o Proyector. https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnlNJiBQ/edit Diapositiva 4	<u>15</u>
4. MUESTRA DE RESULTADOS Y/O PROFUNDIZACIÓN.	No se realiza, se propone la Tarea 1: Se propone los materiales para construir un electroscopio. Para la próxima clase.		10
5. EVALUACIÓN	No se realiza proceso de evaluación.		10

Observación: En la semana 1, se tiene como fin establecer las regla de cada sesión y lo esperado por los estudiantes en cada clase, también se definen parámetros iniciales, que permiten saber cómo se debe entregar cada insumo de evidencia de aprendizaje y como esta será evaluada.

3.2.1. SEMANA 2: DIAGNOSTICO.

Tabla 10. Planeación semana 1.

UNIDAD O NÚCLEO:	Electromagnetismo.		
OBJETIVO APRENDIZAJE GENERAL.	El estudiante de grado décimo será capaz de explicar el funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil, mediante el desarrollo de montajes experimentales guiados sobre la relación entre corriente eléctrica y campo magnético (inducción electromagnética), estructurando la información en su diario de campo, con el fin de reproducirla con sus propias palabras de manera clara y coherente.		
INDICADOR DE LOGRO:	El estudiante identifica y comunica sus conocimientos previos sobre el funcionamiento de un cargador inalámbrico de celular, reconociendo los conceptos básicos relacionados con la inducción electromagnética, a partir del análisis de un caso presentado.		
CONCEPTOS CLAVE:	Electromagnetismo, resonancia, voltaje, carga.	SEMANA: 2	Nº CLASE: 1
ETAPA	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO (MINUTOS)
1. INTRODUCCION.	Se presenta el caso particular basado en un contexto  Contexto: En la actualidad, la carga inalámbrica de dispositivos móviles se ha convertido en una tecnología cada vez más común. Esta tecnología utiliza principios de electromagnetismo para transferir energía sin necesidad de un cable físico entre el cargador y el dispositivo. El fenómeno detrás de este proceso se basa en la inducción electromagnética, un principio fundamental descubierto por Michael Faraday en 1831.	Tv o proyector. Link: https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnINJiBQ/edit Diapositiva 5	10
2. EXPLORACIÓN DEL TEMA	Se presenta la situación descrita en la presentación enfocando las posibles respuestas en clase.	Tv o proyector. https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnINJiBQ/edit	15

	 Situación Juan es un estudiante de grado décimo en Colombia y recientemente ha adquirido un cargador inalámbrico para su celular. Juan, curioso por entender cómo funciona esta tecnología, decide investigar el proceso físico detrás de la carga inalámbrica. Su meta es comprender cómo se relaciona el electromagnetismo con la vida cotidiana y la tecnología moderna.	nS074mbGyKK69WnINJiBQ/edit Diapositiva 6	
3. ACTIVIDAD EXPERIMENTAL/EXPLICACIÓN	¿Cómo es posible que un dispositivo se cargue sin estar conectado directamente a una fuente de energía? Describe con tus propias palabras cómo crees que ocurre este proceso. ¿Cómo cree que es posible que la energía llegue al dispositivo sin necesidad de un cable? Quiere saber: ¿Qué principios físicos hacen que la energía se transfiera a través del aire?	https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnINJiBQ/edit Diapositiva 7	25
4. MUESTRA DE RESULTADOS Y/O PROFUNDIZACIÓN.	Los estudiantes realizan el electroscopio según el video propuesto y los materiales solicitados.	https://www.youtube.com/watch?v=RAri5Ax2R5s	50
5. EVALUACIÓN	Se aplica la rúbrica 1. De carácter diagnóstica.		20

3.2.2. SEMANA 2: RUBRICAS DE EVALUACIÓN.

Rubrica de evaluación inicial: Rubrica de evaluación que se implementó en la semana 2.

Tabla 11. Rubrica 1: Intencionalidad Diagnostica.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Diagnostica. Actividad Grupal.			Contenido: Ideas previas del caso presentado.	
Logro:	El estudiante comunica sus conocimientos previos sobre el funcionamiento de un cargador inalámbrico de celular, reconociendo los conceptos básicos relacionados con la inducción electromagnética, a partir del análisis de un caso presentado.			
Criterio	Excelente	Superior	básico	Bajo
Expresión de ideas previas	El estudiante comunica sus respuestas con claridad, aportando ejemplos o comparaciones propias.	El estudiante expresa sus respuestas con coherencia, aunque con limitaciones en vocabulario o ejemplos.	El estudiante expresa ideas fragmentadas o poco claras.	El estudiante no expresa ideas o sus respuestas son incomprensibles.
	0	0	0	0
Conexión con el fenómeno (cargador inalámbrico / energía)	El estudiante relaciona el caso con nociones de campos, transmisión de energía o inducción, aunque sean incompletas.	El estudiante reconoce que hay un fenómeno de transferencia de energía, sin explicar cómo.	El estudiante solo menciona la carga como "pasar electricidad" sin más detalle.	El estudiante no hace relación con el caso.
	0	0	0	0
Pertinencia de los conceptos previos	El estudiante utiliza términos cercanos a electricidad, magnetismo o energía de manera intuitiva.	El estudiante usa algunos términos relacionados, aunque de forma superficial.	El estudiante menciona ideas generales sin conexión con los conceptos de física.	El estudiante no menciona ningún concepto relacionado.
	0	0	0	0
Puntos Totales	0	0	0	0

3.2.3. SEMANA 2: DATOS DEL GRUPO 1.

Se inicia la clase con una duración de 40 minutos, con una actividad de reflexión con el uso de inteligencia artificial. Se realiza la pregunta de forma generar: ¿Que significa cargar un celular? En un primer momento se realiza la pregunta mediante una lluvia de ideas y se plasma en el tablero, se realiza una síntesis de la pregunta tratando de encontrar una respuesta sólida, sin embargo, la disposición de los estudiantes cambia cuando se le pide que lo realicen con cualquier IA (inteligencia artificial) que tengan disponibles en los celulares, en el cual que participan más estudiantes, después se escribe la pregunta tal cual es dada por la IA. Al finalizar, se les realiza la reflexión: Si observamos las respuestas de los estudiantes, aunque unas estén incompletas, la mayoría tiene una noción de como carga un celular y no está fuera de la realidad, si unimos las ideas dadas por los estudiantes en una sola respuesta, utilizando lo que se considera importante y retirando las palabras que tienen similitud, podemos encontrar que la respuesta es válida. Comparando las respuestas sacadas de la IA y la aglomerada por las ideas de los estudiantes; existe similitud y aunque la IA la muestra una idea más estructurada y con palabras más técnicas, la respuesta más deseada por un docente es la que el estudiante realiza, ya que a partir de esta se puede deducir una información valiosa que pueda permitir un aprendizaje más significativo.

Para entender la tabla 4, que corresponde la calificación y observaciones. Está dada por criterios expuestos en la rúbrica de diagnóstico y se clasifican así: Criterio 1: Expresión de ideas previas; Criterio 2: Conexión con el fenómeno (cargador inalámbrico / energía) y; Criterio 3: Pertinencia de los conceptos previos. Esta tabla se aplicara en cada grupo para su obtención de datos.

Se transcribe las respuestas de los estudiantes sin ninguna corrección y se clasifica en un nivel de desempeño dados por los colores según ilustración 7.

Criterio	Excelente	Superior	básico	Bajo
----------	-----------	----------	--------	------

Ilustración 8. Colores según nivel de desempeño.

Tabla 12. Clasificación por colores según rubrica del grupo 1.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Respuestas: Evaluación Diagnostica. Actividad Grupal.			Contenido: Ideas previas.	
Preguntas	Repuestas de los estudiantes	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
¿Qué significa cargar eléctricamente un celular?	Restaurar la energía de la batería conectando el celular a una fuente eléctrica.	Logra comunicar su idea con términos adecuados (“restaurar” y “fuente de energía”), lo que indica que reconoce la acción de cargar como un proceso de transferencia de energía eléctrica. .	N/A	Los términos utilizados son correctos, (Restaurar y fuente eléctrica). La conexión entre estas ideas es lógica y adecuadas para responder la pregunta.
¿Cómo creen que es posible que la energía eléctrica llegue al dispositivo sin la necesidad de un cable?	Por los diferentes conexiones y electricidad que existen entre ellos.	Las dos ideas mencionadas de conexiones y electricidad están relacionadas, pero no es claro lo que quiere decir.	Aunque menciona dos conceptos importantes, "conexiones y electricidad" no da razón de explicación de la posibilidad de transmitir energía eléctrica sin utilizar un cable conector.	Los conceptos tienen relación, pero son insuficientes para dar una respuesta coherente.
¿Creen que la energía eléctrica se puede transmitir en el aire?	Sí, ya que se logra a campos magnéticos y ondas que transportan la energía. Ejm: - Rayos, tormentas...	Logra comunicar sus ideas aportando ejemplos de transferencia de energía eléctrica por medio de ejemplos cotidianos.	Menciona fenómenos como campo magnético y reconoce que se propagan por ondas que permiten transmitir la energía.	La idea de onda que permite transmitir la energía, es pertinente y relacionada con el tema.

Se mencionan varios aspectos importantes:

Existe un reconocimiento de los elementos que se necesitan para cargar un celular, como “fuente de energía y batería”. Además, los estudiantes identifican que el acto de cargar un celular es “restaurar” la energía eléctrica de la batería del celular, mediante una fuente eléctrica, lo cual indica una comprensión intuitiva del proceso de transferencia de energía eléctrica. La estructura de la explicación es coherente y emplea términos correctos, evidenciando un nivel de entendimiento sólido.

La explicación presentada muestra un intento por establecer una relación causal al mencionar “las diferentes conexiones”, lo cual sugiere que los estudiantes perciben que debe

existir algún tipo de vínculo que permita la transmisión de energía. Sin embargo, la respuesta carece de argumentación y precisión conceptual, ya que no logran identificar los mecanismos físicos involucrados en el fenómeno de la carga inalámbrica (como la inducción electromagnética). Sin embargo, se reconoce un pensamiento básico en la respuesta.

En la respuesta dada, da a entender que los campos magnéticos son ondas las que permiten que la energía eléctrica se pueda transportar en el aire, debido al uso de conector “u” en su respuesta. Además, proponen un ejemplo claro de algo cotidiano como: los “rayos”. Es una respuesta más elaborada y permite establecer una relación directa entre los campos magnéticos y la energía, aunque en este último, carece de mencionar que tipo de energía es, para establecer una conexión directa entre los campos magnéticos y los campos eléctricos que sería lo deseable.

3.2.4. SEMANA 2: DATOS DEL GRUPO 2.

En particular este grupo realiza un trabajo interesante, en varios aspectos importantes:

Realiza el ejercicio en clase, utilizando las ideas del grupo, la expresa con su propia palabra y escribe la respuesta de ChatGpt, es importante mencionar que se han realizado varios ejercicios en clase de este tipo, para incentivar el uso responsable de la IA.

Propone un aspecto muy importante: la transmisión de energía eléctrica depende del electromagnetismo, y aunque, la idea de explicación de este concepto no está completa, se logra evidenciar que hay una característica importante entre las cargas: “las cargas opuestas se atraen” además lo propone como una “propiedad”. Se asimila que tiene un conocimiento previo alto, las ideas que utilizan son coherentes y trata de darle una explicación más cercana a los diferentes conceptos.

Propone una idea importante con respecto a la transmisión de energía, compara varios materiales el aire y los metales, se logra evidenciar que existe una relación directa con el tipo de material y la propiedad de transmisión de la energía eléctrica (conductividad eléctrica)

Tabla 13. Clasificación por colores según rubrica del grupo 2.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Respuestas: Evaluación Diagnostica. Actividad Grupal.			Contenido: Ideas previas.	
Preguntas	Repuestas de los estudiantes	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
¿Qué significa cargar eléctricamente un celular?	Conectarlo a una fuente de poder que le transmita energía. Chat gpt: Pasarle energía eléctrica a la batería del celular para que funcione y no se descargue.	Logra expresar las ideas y es coherente, aunque la idea es coherente su vocabulario es limitado.	N/A	Los términos utilizados son correctos, son superficiales, pero existe una relación entre una fuente de poder que transmite la energía.
¿Cómo creen que es posible que la energía eléctrica llegue al dispositivo sin la necesidad de un cable?	Es un proceso electromagnético, lo apreciamos al no necesitar una conexión directa con el punto de carga del dispositivo; entran en juego la propiedad en donde las cargas opuestas se atraen, permitiendo el flujo del movimiento de iones en ambas opuestas.	Expresa ideas de forma correcta, le da un orden específico; 1. Menciona el fenómeno (magnético). 2. da una cualidad "lo apreciamos al no necesitar una..." 3. Establece una explicación: "Entran en juego las propiedades donde las cargas opuestas..."	El grupo reconoce una noción del electromagnetismo, trata de explicar el fenómeno con sus ideas previas y aunque estas sean incompletas o poco precisas están en coherencia con la pregunta y trata de responderla a su manera.	La explicación es pertinente, utiliza términos cercanos y le da una explicación cercana a la teoría, sin embargo le falta desarrollarla.
¿Creen que la energía eléctrica se puede transmitir en el aire?	Si pero dentro de las propiedades de los elementos que permiten determinar si son buenos o malos elementos de transmisión de energía, por ejemplo el aire está compuesto de oxígeno, el cual no entra como un metal cuyas propiedades no permiten la transmisión de energía en cantidades abundantes, a comparación de los metales.	Expresa ideas correctas, coherentes y aporta ejemplos cotidianos de una forma cercana al fenómeno.	Establece una relación directa entre la transmisión de energía y las propiedades del material.	La respuesta es pertinente ya que menciona que existe una propiedad en algunos materiales (aire y metales), que permiten la transmisión de energía más que otros debido a sus propiedades particulares.

3.2.5. SEMANA 2: DATOS DEL GRUPO 3.

Tabla 14. Clasificación por colores según rubrica del grupo 3.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Respuestas: Evaluación Diagnostica. Actividad Grupal.			Contenido: Ideas previas.	
Preguntas	Repuestas de los estudiantes	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
¿Qué significa cargar eléctricamente un celular?	Significa suministrar energía por medio de una corriente con ayuda de un cable de manera tal que se pueda cargar la batería.	La idea presentada es correcta, presenta indicios y una estructura clave, sin embargo, le falta completar y explicar qué tipo de energía y la idea de corriente no es clara. Aunque da respuesta a la pregunta.		Utiliza términos relacionados y trata de explicar de forma superficial
¿Cómo creen que es posible que la energía eléctrica llegue al dispositivo sin la necesidad de un cable?	Por la conexión que genera cada uno de los componentes que integran las dos partes.	La respuesta está relacionada, pero no desarrollar a profundidad la respuesta.	La repuesta no logra establecer una conexión directa debido a la superficialidad en su respuesta.	La respuesta no logra establecer una pertinencia debido a que su respuesta no está relacionado con algún fenómeno físico.
¿Creen que la energía eléctrica se puede transmitir en el aire?	Si ya que algunos elementos se recargan energeticamente lo que genera algun tipo de corriente como por ejemplo en (un rodadero, una puerta de metal o en ocasiones las cobijas)	Las ideas están relacionadas, además proporciona ejemplos cotidianos, pero no se logra la relación entre la explicación y los ejemplos.	Menciona que "algunos elementos se recargan energéticamente por algún tipo de corriente" esta expresión hace alusión a que existe un reconocimiento, pero sus ejemplos no son del todo claro y no hacen alusión al fenómeno.	Expresa que hay un "tipo de corriente" que permite recargar los elementos, pero no logra explicarlos o sus explicaciones son básicas.

En este grupo posee un conocimiento previo básico, ya que trata de explicar que significa cargar un celular eléctricamente, pero no logra profundizar en las dos preguntas finales, las respuestas son básicas y aunque hay ideas que pueden llegar a ser importantes, no logra establecerlas para que exista una concordancia. Por ejemplo:

En la primera pregunta, el grupo reconoce la existencia de una conexión entre los componentes del sistema, aunque no explica el fenómeno físico que posibilita dicha transmisión. No se hace alusión a conceptos de campo, magnetismo o inducción, por lo cual se evidencia una falta de profundidad conceptual.

En la tercera pregunta, el grupo plantea ejemplos cotidianos que podrían vincularse a fenómenos electrostáticos, pero los ejemplos no se articulan con una explicación física clara. A pesar de reconocer la idea de “corriente” y “recarga energéticamente”, no se logra distinguir entre electricidad estática y transferencia de energía por campos electromagnéticos.

3.2.6. SEMANA 2: DATOS DEL GRUPO 4.

Tabla 15. Clasificación por colores según rubrica del grupo 3.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Respuestas: Evaluación Diagnostica. Actividad Grupal.			Contenido: Ideas previas.	
Preguntas	Repuestas de los estudiantes	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
¿Qué significa cargar eléctricamente un celular?	No responde	No responde	n/a	No responde
¿Cómo creen que es posible que la energía eléctrica llegue al dispositivo sin la necesidad de un cable?	Por electromagnetismo.	Aunque la respuesta es clara, es simple.	Menciona que el fenómeno asociado es el electromagnetismo, pero no explica cómo.	Es una idea general, que enmarca parte de la explicación, pero no explica.
¿Creen que la energía eléctrica se puede transmitir en el aire?	por ondas	Menciona que es por "ondas" pero su respuesta no se puede enmarcar en una idea completa.	Aunque hay una idea fundamental, la falta de explicación no se puede enmarcar en una repuesta	Es una idea general y tiene relacion con un concepto fisico, aunque no menciona de qué tipo ni da más detalles sobre este.

Este grupo en particular, aunque sus ideas sean un poco simples, se enmarcan en fenómenos que explican la carga inalámbrica de un celular y el concepto clave de “Ondas” aunque

mal escrito, denota que hay una coherencia en el concepto de electromagnetismo y este como una forma de onda, sin embargo, no desarrollan la idea ni explican el mecanismo por el cual el electromagnetismo permite la transmisión de energía.

3.2.7. SEMANA 2: DATOS DEL GRUPO 5.

Tabla 16. Clasificación por colores según rubrica del grupo 4.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Respuestas: Evaluación Diagnostica. Actividad Grupal.			Contenido: Ideas previas.	
Preguntas	Repuestas de los estudiantes	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
¿Qué significa cargar eléctricamente un celular?	Una trasferencia de energia.	Expresa una idea que explica en parte lo que significa cargar un celular, pero no da más razón o no profundiza la idea.	n/a	Explica que hay una transferencia de energia, sin explicar de qué tipo, eso hace que la respuesta sea basica.
¿Cómo creen que es posible que la energía eléctrica llegue al dispositivo sin la necesidad de un cable?	Por energía electromagnética.	La respuesta propone una idea simple.	Menciona que el fenómeno asociado es el electromagnetismo, pero no explica cómo.	Es una idea general, que enmarca parte de la explicación, pero no explica.
¿Creen que la energía eléctrica se puede transmitir en el aire?	Si, esta en todo lado pero en menor cantidad como por ejemplo un rayo, el cual es una concentración de esta energía y al impactar deja un área de esta misma.	Esta idea proporciona que tiene noción de la transmisión de energía en el aire, y brinda ejemplos, aunque la idea de "menor cantidad" no corresponde al ejemplo dado.	Si hay una noción a partir de la vida cotidiana, pero no menciona un fenómeno directo.	La pertinencia se basa en la relación de un fenómeno electromagnético en la vida cotidiana, pero no se visualiza una explicación solo da un ejemplo.

Este grupo demuestra nociones iniciales correctas sobre la transferencia de energía eléctrica y la presencia del fenómeno electromagnético, aunque sus ideas son superficiales y poco desarrolladas.

Reconocen el término electromagnetismo y lo asocian a la posibilidad de transferencia de energía sin contacto, lo cual es un indicador positivo de conocimiento previo relevante. Sin embargo, debido a la simpleza de sus respuestas no logran explicar los mecanismos físicos ni

establecer conexiones claras entre los conceptos de campo magnético, energía eléctrica e inducción.

Es importante mencionar que el ejemplo del rayo muestra una aproximación intuitiva al fenómeno, aunque no logran traducirlo al contexto del cargador inalámbrico.

3.2.8. SEMANA 2: DATOS DEL GRUPO 6.

Tabla 17. Clasificación por colores según rubrica del grupo 5.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Respuestas: Evaluación Diagnostica. Actividad Grupal.			Contenido: Ideas previas.	
Preguntas	Repuestas de los estudiantes	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
¿Qué significa cargar eléctricamente un celular?	Generar una carga positiva mediante un conductor de electricidad para que pueda funcionar.	Expresa una idea que explica y es coherente, menciona palabras como "carga positiva" y "conductor de electricidad" que sustentan la idea de cómo carga un celular.	n/a	Los términos "carga positiva" y "conductor de electricidad" son pertinentes para responder la pregunta, aunque se establece que es de forma superficial.
¿Cómo creen que es posible que la energía eléctrica llegue al dispositivo sin la necesidad de un cable?	Por mediante de ondas electromagnéticas.	Menciona el término correcto, pero sin explicación ni relación con campos eléctricos o magnéticos.	Describe que la energía se transfiere mediante ondas electromagnéticas, aunque es correcto no lo desarrolla de manera profunda.	Menciona conceptos importantes, pero no hay explicación de dichos fenómenos.
¿Creen que la energía eléctrica se puede transmitir en el aire?	Es probable que si, pero no sabemos exactamente ¿Cómo?	Aunque responde la pregunta de forma parcial, plantea que, si es posible, pero no sabe cómo explicarlo, es una correcta.	Reconoce que se puede realizar, pero no tiene las bases suficientes para explicarlo, y aunque no menciona o no hace relación a los conceptos físicos, la respuesta es valida	La pertinencia en esta pregunta se puede asociar a que demuestra que no tiene el conocimiento y por ello no lo puede explicar.

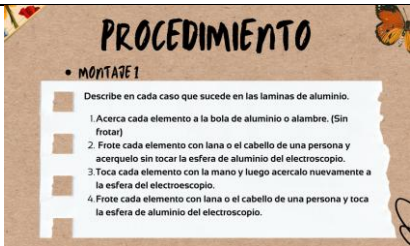
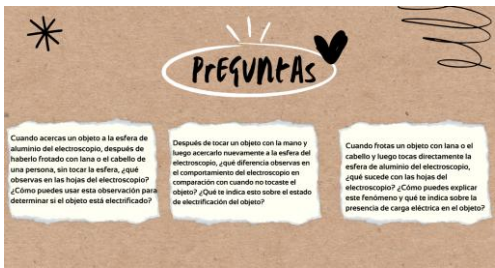
El grupo demuestra una comprensión inicial del fenómeno al emplear términos relacionados con el electromagnetismo y la conducción eléctrica. Sin embargo, sus ideas son superficiales y carecen de fundamentación conceptual. Es destacable que, a pesar de no poseer el

conocimiento teórico, intentan responder razonando desde la lógica y reconociendo sus limitaciones. Este hecho evidencia disposición hacia el aprendizaje.

3.3.1. SEMANA 3: ACTIVIDAD CON ELECTROSCOPIO.

Tabla 18. Planeación semana 3.

UNIDAD O NÚCLEO:	Electromagnetismo.		
OBJETIVO GENERAL. APRENDIZAJE	El estudiante de grado décimo será capaz de explicar el funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil, mediante el desarrollo de montajes experimentales guiados sobre la relación entre corriente eléctrica y campo magnético (inducción electromagnética), estructurando la información en su diario de campo, con el fin de reproducirla con sus propias palabras de manera clara y coherente.		
INDICADOR DE LOGRO:	El estudiante describe con claridad las interacciones entre cargas eléctricas estáticas en distintos materiales (lana, PVC, látex y vidrio), utilizando el electroscopio y reconociendo las evidencias experimentales de atracción o repulsión.		
CONCEPTOS CLAVE:	Electroscopio, cargas eléctricas, electrostática, repulsión, atracción.	SEMANA: 3	Nº CLASE: 1
ETAPA	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO (MINUTOS)
1. INTRODUCCION.	Se realiza la retroalimentación de la construcción del electroscopio, a partir de preguntas sobre las dificultades y facilidades que se tuvo en la construcción del dispositivo.	Electroscopios contruidos.	10
2. EXPLORACIÓN DEL TEMA			
3.ACTIVIDAD EXPERIMENTAL/EXPLICACIÓN	Se presenta el proceso de la actividad experimental con el uso des dispositivo construido, basándose en dos momentos:	Panel táctil. https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnlNJiBQ/edit Diapositiva 9-10	60

			
4. MUESTRA DE RESULTADOS Y/O PROFUNDIZACIÓN.	<u>Los estudiantes a partir de las experiencias responden las preguntas expuestas:</u>  <u>En un segundo momento, se realiza la socialización de los resultados.</u>	Panel táctil. https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnlNjIBQ/edit Diapositiva 11	30
5. EVALUACIÓN	Se realiza retroalimentación en el aula de las respuestas socializadas en clase. Rubrica de evaluación 2		20

La actividad se desarrolló en el marco de la unidad de electromagnetismo y tuvo como propósito abordar las interacciones entre cargas eléctricas estáticas como punto de partida para la comprensión de fenómenos eléctricos y magnéticos. Para ello, los estudiantes utilizaron un electroscopio construido previamente, el cual permitió explorar de manera experimental la atracción y repulsión entre distintos materiales, como lana, PVC, látex y vidrio. Esta experiencia buscó fortalecer la observación, descripción e interpretación de fenómenos electrostáticos a partir de evidencias experimentales directas.

3.3.2. SEMANA 3. RUBRICA 2: ACTIVIDAD ELECTROSCOPIO.

Tabla 19. Rubrica 2. Actividad electroscopio.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Formativa Actividad Grupal.		Contenido: electrostática.		
Logro:	El grupo describe con claridad las interacciones entre cargas eléctricas estáticas en distintos materiales (lana, PVC, látex y vidrio), utilizando el electroscopio y reconociendo las evidencias experimentales de atracción o repulsión.			
Criterio	Excelente	Superior	básico	Bajo
Construcción del electroscopio	El grupo construye un electroscopio funcional, bien presentado, demostrando dominio y creatividad en el uso de materiales.	El grupo construye correctamente el electroscopio, mostrando comprensión básica del montaje.	El grupo construye el electroscopio con ayuda, aunque presenta fallas parciales en su funcionamiento.	El grupo no logra construir el electroscopio o lo hace sin seguir las indicaciones; el dispositivo no funciona.
	3	2	2	1
Descripción de las observaciones	El grupo describe con precisión y detalle las observaciones experimentales, diferenciando claramente los comportamientos de los materiales y explicando los fenómenos físicos implicados.	El grupo describe de manera ordenada las observaciones, reconociendo los efectos de atracción y repulsión en la mayoría de los casos.	El grupo describe parcialmente las observaciones, con errores en la interpretación o poca claridad.	El grupo no describe lo observado o lo hace de forma confusa, sin identificar fenómenos de atracción o repulsión.
	4	3	2	1
Interpretación de resultados (atracción y repulsión)	El grupo analiza los resultados con claridad, relaciona los fenómenos observados con las propiedades de los materiales y explica las causas físicas del comportamiento.	El grupo interpreta adecuadamente los resultados, reconociendo los fenómenos de atracción y repulsión.	El grupo identifica parcialmente las interacciones, aunque con confusiones conceptuales.	El grupo no interpreta los resultados ni identifica correctamente los fenómenos de atracción o repulsión.
	4	3	2	1
Trabajo colaborativo y Actitud	El grupo demuestra entusiasmo, curiosidad científica, responsabilidad y respeto por el trabajo experimental y sus compañeros.	El grupo mantiene buena disposición y respeto por las normas de laboratorio.	El grupo cumple parcialmente con las normas de trabajo y muestra poco compromiso.	El grupo muestra desinterés, distrae a sus compañeros o manipula inadecuadamente los materiales.
	4	3	2	1
Puntos Totales	15	12	8	4

3.3.3 SEMANA 3. DATOS POR GRUPO, GRUPO 1.

Se realizan observaciones a partir de los tres componentes que enmarcan el diseño de evaluación: componente actitudinal, conceptual y procedimental. Cada uno de estos componentes se analiza mediante criterios específicos que permiten organizar y categorizar la información obtenida durante la actividad.

Tabla 20. Implementación de rubrica para el grupo 1, Actividad: electroscopio.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: Evaluación Formativa Actividad Grupal.			Contenido: Electrostática. Grupo 1 Estudiantes: Sánchez Karol, Gómez Mariana, López Natalia	
Logro:	El grupo describe con claridad las interacciones entre cargas eléctricas estáticas en distintos materiales (lana, PVC, látex y vidrio), utilizando el electroscopio y reconociendo las evidencias experimentales de atracción o repulsión.			
Criterio	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Construcción del electroscopio		El electroscopio esta funcional, es construido por los materiales traídos son suficientes para le creación del prototipo.		
	3	2	2	1
Descripción de las observaciones	El grupo describe de forma clara y reconoce los efectos de repulsión, trata de explicar y justificar las diferentes observaciones.			
	4	3	2	2
Interpretación de resultados (atracción y repulsión)	Responde a la pregunta 4, mostrando alta capacidad para la interpretación de resultados, justificando la razón de proporcionalidad entre distancia y fuerza.			
	4	3	2	2
Trabajo colaborativo y Actitud			Aunque las respuestas a la actividad son satisfactorias, la actitud hacia la practica deja mucho que decir, una causa es el uso de celular en clase es alto.	
	4	3	2	2
Puntos Totales	8	2	2	0

El criterio 1 corresponde al componente actitudinal y se relaciona con la disposición del estudiante frente a la actividad, así como con su participación inicial. El criterio 2 se asocia al componente conceptual, enfocado en la descripción de las observaciones realizadas por los estudiantes y en la forma como establecen conexiones con el fenómeno trabajado. El criterio 3 se vincula al componente procedimental, el cual considera la interpretación de resultados relacionados con procesos de atracción y repulsión, además del trabajo colaborativo y la actitud asumida durante el desarrollo de la actividad.

Actitudinal: Durante la construcción del electroscope, los estudiantes mostraron disposición para seguir las instrucciones y finalizar su prototipo de manera adecuada. Sin embargo, en la actividad correspondiente a la resolución de la guía, su actitud cambió, se evidenció falta de interés y distracción, principalmente por el uso del celular, lo cual afectó su nivel de compromiso con la tarea, sin afectar su componente conceptual.

Conceptual: Con relación con la pregunta central: ¿Qué relación existe al variar la distancia entre el electroscope, los objetos cargados y la separación de las láminas? Justifique su respuesta con base en los resultados obtenidos en la práctica.

Los estudiantes establecen adecuadamente la relación entre la distancia y la separación de las láminas, señalando que *“a menor distancia, mayor es la separación de las láminas”*, y justifican esta observación mediante la intensidad del campo eléctrico: *“porque el campo eléctrico es más intenso; al aumentar la distancia, la fuerza de interacción disminuye y las láminas se cierran”*

Material	Observación 1	Observación 2	Observación 3	Intensidad.
PVC + lana	5cm: Separación grande láminas	10cm: Separación media	15cm Separación pequeña	Alta
Vidrio + lana	5cm pequeño Separación	10cm casi im perceptible	15 No hay separación	Baja
Látex + lana	5cm grande Separación	10cm grande Separación	15 Separación media	Muy Alta

Ilustración 9. Datos, dados por el grupo 1, en el punto 3 de la guía propuesta.

Las observaciones registradas en la tabla del punto 3 de la guía son coherentes con la respuesta presentada. De acuerdo con la ilustración 1, se observa que la clasificación de la intensidad realizada es consistente con lo esperado; al comparar las distintas distancias entre los

materiales y el electroscopio, se confirma que, a menor distancia, mayor es la separación de las láminas, lo cual evidencia una comprensión adecuada del fenómeno electrostático.

3.3.4. SEMANA 3: DATOS POR GRUPO, GRUPO 2.

Tabla 21. Rubrica implementada en el grupo 2. Actividad electroscopio.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Formativa Actividad Grupal.			Contenido: Electrostática. Grupo 2 Estudiantes: Arévalo Laura, Guerrero Vanessa, Sabogal Chelsea	
Logro:	El grupo describe con claridad las interacciones entre cargas eléctricas estáticas en distintos materiales (lana, PVC, látex y vidrio), utilizando el electroscopio y reconociendo las evidencias experimentales de atracción o repulsión.			
Criterio	Excelente	Superior	básico	Bajo
Construcción del electroscopio		El electroscopio esta funcional, es construido por los materiales traídos son suficientes para le creación del prototipo.		
	3	2	2	1
Descripción de las observaciones	El grupo describe las observaciones de forma clara, propone una explicación que depende de dos factores la altura y la estática.			
	4	3	2	2
Interpretación de resultados (atracción y repulsión)			Responde a la pregunta 4, mostrando una relación entre el termino electromagnetismo y lo relaciona con la atracción sin dar más explicaciones.	
	4	3	2	2
Trabajo colaborativo y Actitud	Es un grupo que trabaja dependiendo las indicaciones proporcionadas, la actitud a cada actividad es excelente y siempre están dispuestas a las clases.			
	4	3	2	2
Puntos Totales	8	2	2	0

Actitudinal: El grupo muestra una disposición favorable al realizar el electroscopio, realizan la actividad de la guía con igual compromiso, realizan preguntas con respecto a lo procedimental y siempre están dispuestas a recibir retroalimentación de las actividades.

Conceptual: El grupo realiza un comparación muy superficial y no logran relacionar o dar una conclusión específica acerca de la relación entre distancias y materiales frotados, La pregunta número 4 de la parte dos de la actividad responden: “La relación entre estos tres es observar el nivel de electromagnetismo y atracción que tiene un objeto” se observa una respuesta muy superficial hace alusión al fenómeno de atracción, pero no explica a profundidad, sin embargo expone que se puede observar el nivel de electromagnetismo, esto sugiere un error conceptual para explicar y dar una relación entre distancia y elemento cargado.

3.3.5. SEMANA 3: DATOS POR GRUPO, GRUPO 2.

Actitudinal: El grupo es característico por no trabajar en clase, sin embargo en esta actividad demostró interés por realizar la construcción y el uso del dispositivo, el grupo se retó a buscar la técnica adecuada para hacer que la varilla de vidrio al ser frotada mostrara movimiento en las láminas de aluminio, Probaron diferentes técnicas como, frotar con el cabello, frotar con la lana, pero fue exitosa cuando el estudiante con la lana froto la varilla de aluminio de forma rápida y constante durante casi un minuto, dejando la varilla quieta sostenida por un compañero de grupo y otro frotaba con la lana como si estuviera “embolando” un zapato.

Tabla 22. Rubrica implementada en el grupo 2. Actividad con el electroscopio.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Formativa Actividad Grupal.			Contenido: electrostática. Grupo 3 Estudiantes: Mayorga David, Beltrán José, Aza Camila	
Logro:	El grupo describe con claridad las interacciones entre cargas eléctricas estáticas en distintos materiales (lana, PVC, látex y vidrio), utilizando el electroscopio y reconociendo las evidencias experimentales de atracción o repulsión.			
Criterio	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Construcción del electroscopio		El electroscopio esta funcional, es construido por los materiales traídos son suficientes para le creación del prototipo.		
	3	2	2	1
Descripción de las observaciones	El grupo describe de forma clara y detallada da justificación de lo observado.			
	4	3	2	1
Interpretación de resultados (atracción y repulsión)	Responde a la pregunta 4, según la razón de proporcionalidad de inversamente entre el objeto cargado y la esfera. Dando una interpretación de los datos muy acertada.			
	4	3	2	1
Trabajo colaborativo y Actitud		Es un grupo particular, el uso de celular es alto, pero fue uno de los grupos que logro ver la interacción de la varilla de vidrio y comparte su técnica.		
	4	3	3	1
Puntos Totales	8	5	0	0

Conceptual: La respuesta fue satisfactoria, encontraron una relación directa entre la distancia entre la esfera y el objeto cargado con respecto a la separación de las láminas “la separación de las laminas es inversamente proporcional a la distancia entre el objeto cargado y la esfera” muestra la primera relación que demuestra la ecuación de Coulomb sobre la relación entre la fuerza eléctrica y la distancia de las cargas. Es posible que el grupo obtuviera información del libro Santa Ana, para llegar a esta conclusión.

3.3.6. SEMANA 2: DATOS POR GRUPO, GRUPO 4.

Tabla 23. Rubrica implementada en el grupo 4. Actividad con el electroscopio.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Formativa Actividad Grupal.			Contenido: electrostática. Grupo 4 Estudiantes: Díaz Alison, Gómez Sophia, Linares Julieth	
Logro:	El grupo describe con claridad las interacciones entre cargas eléctricas estáticas en distintos materiales (lana, PVC, látex y vidrio), utilizando el electroscopio y reconociendo las evidencias experimentales de atracción o repulsión.			
Criterio	Excelente	Superior	básico	Bajo
Construcción del electroscopio		El electroscopio esta funcional, es construido por los materiales traídos son suficientes para le creación del prototipo.		
	3	2	2	1
Descripción de las observaciones		El grupo describe cada paso y las observaciones y reconoce que hay un movimiento de las láminas de aluminio.		
	4	3	2	1
Interpretación de resultados (atracción y repulsión)	Responde a la pregunta 4, mostrando alta capacidad para la interpretación de resultados, dando descripciones a partir de las observaciones y las explica con sus propias palabras.			
	4	3	2	1
Trabajo colaborativo y Actitud	Es un grupo altamente capaz de demostrar su disposición a la clase, aunque el uso de celular es alto, tratan de realizar las actividades sin usarlo.			
	4	3	2	1
Puntos Totales	8	5	0	0

Actitudinal: La actitud del grupo ha mejorado, en particular últimamente trabajan las tres estudiantes con disposición a realizar la actividad experimental, fortaleciendo su compromiso con la clase y evitando el uso del celular en las sesiones.

Conceptual: En encuentran una relación entre la distancia del objeto y la separación de las láminas favorables, dan una dependencia entre más lejos se encuentre el objeto cargado menos se

separan las láminas “*depende de la distancia, que las laminas reaccionen, es decir si el objeto cargado se encuentra más cerca, la reacción es mayor y si el objeto se encuentra mas lejos, la reacción es menor*” esta afirmación es importante para saber cómo es la interacción entre cargas puntuales.

3.3.7. SEMANA 2: DATOS POR GRUPO, GRUPO 5.

Actitudinales: La disposición del grupo es buena, generalmente tiene un estudiante líder que maneja el grupo, se opta por potenciar al estudiante para que lidere el grupo y realicen las actividades. Dos integrantes del grupo generalmente no trabajan ni aportan, sin embargo, uno de ellos los lidera y logran entregar sus actividades.

Conceptuales: El grupo realiza una relación entre distancia del objeto cargado y la separación de las láminas, es una relación inversa, aunque no lo escriben con sus propias palabras, dada su respuesta se intuye la anterior afirmación: “A menor distancia entre el objeto cargado y el electroscopio, mayor separación de las láminas, pero su análisis no corresponde a la tabla expuesta en la ilustración 2, ya que se observa que según las observaciones en la observación 3, donde la separación del objeto cargado es de 15cm con respecto a la esfera del electroscopio, muestra que la acción de “transmitir” es fuerte, pero en la observación 1 donde la relación entre las distancias es de 5cm la acción de “transmitir” es levemente, es decir, los resultados de la observación, no concuerdan con la respuesta dada. Ver ilustración 9.

Material	Observación 1	Observación 2	Observación 3	Intensidad.
PVC + lana	No transmite	No transmite	No transmite	Ninguna
Vidrio + lana	no transmite	transmite levemente	transmite levemente	transmite Poco
Látex + lana	transmite levemente	transmite levemente	transmite fuerte	Fuerte

Ilustración 10. Tabla realizada por el grupo 5

Lo anterior puede ser ya que su electroscopio respecto a su tamaño es muy pequeño, se realiza en un frasco de crema con un tamaño de base circular de 6cm de radio y una altura de 7cm, es por lo que las láminas no tienen buen tamaño y las observaciones posiblemente sean incorrectas ya que no se puede apreciar a simple vista.

Tabla 24. Rubrica implementada en el grupo 5. Actividad electroscopio.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Formativa Actividad Grupal.			Contenido: electrostática. Grupo 5 Estudiantes: Monroy Daniel, Murcia Luis, Rios David.	
Logro:	El grupo describe con claridad las interacciones entre cargas eléctricas estáticas en distintos materiales (lana, PVC, látex y vidrio), utilizando el electroscopio y reconociendo las evidencias experimentales de atracción o repulsión.			
Criterio	Excelente	Superior	básico	Bajo
Construcción del electroscopio			El electroscopio, aunque funcional, su tamaño no es suficiente para determinar las observaciones debido a su tamaño pequeño.	
	3	2	2	1
Descripción de las observaciones			Aunque las descripciones son superficiales, trata de dar explicaciones del movimiento de las láminas a partir de lo observado, pero con algunos errores de interpretación.	
	4	3	2	1
Interpretación de resultados (atracción y repulsión)			Responde a la pregunta 4, da una respuesta corta, pero correcta, aunque las observaciones dadas en la tabla no corresponden a los datos mostrados por el grupo.	
	4	3	2	1
Trabajo colaborativo y Actitud		Es un grupo que la disponibilidad de trabajo depende de un estudiante, el uso de celular es medio y siempre están dispuestos a trabajar, y aportar ideas al grupo.		
	4	3	2	1
Puntos Totales	0	3	6	0

3.3.8 SEMANA 2: DATOS POR GRUPO, GRUPO 6.

Tabla 25. Rubrica implementada en el grupo 6. Actividad electroscopio.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Formativa Actividad Grupal.			Contenido: electrostática. Grupo 6 Estudiantes: Alfonso Santiago, Ramírez Valery, Sarmiento Julián, Velásquez Lorena	
Logro:	El grupo describe con claridad las interacciones entre cargas eléctricas estáticas en distintos materiales (lana, PVC, látex y vidrio), utilizando el electroscopio y reconociendo las evidencias experimentales de atracción o repulsión.			
Criterio	Excelente	Superior	básico	Bajo
Construcción del electroscopio		El electroscopio esta funcional, es construido por los materiales traídos son suficientes para le creación del prototipo.		
	3	2	2	1
Descripción de las observaciones	.	El grupo reconoce la repulsión, describe de forma superficial las observaciones y trata de justificar el movimiento de las láminas por la trasferencia de carga.		
	4	3	2	1
Interpretación de resultados (atracción y repulsión)	Responde a la pregunta 4 sintetizando la respuesta, proporcionando una relación entre distancia del objeto y la separación de las láminas.			
	4	3	2	1
Trabajo colaborativo y Actitud			Es un grupo cuyos integrantes tienen un alto potencial de razonamiento y de sacar conclusiones en clase, aunque no demuestran su potencial y su actitud es buena, pero su compromiso con la actividad es bajo.	
	4	3	2	1
Puntos Totales	4	5	2	0

Actitudinal: Es un grupo capaz de realizar los procesos paso a paso y construir el electroscopio con facilidad, sin embargo, al realizar la guía muestran una disposición de rechazo y de pereza. Es un grupo con potencialidad, pero el uso del celular hace que el grupo no demuestre compromiso con la clase.

Conceptual: según su respuesta, muestran que encuentran una relación inversa entre la separación de las láminas y la distancia entre el objeto cargado y el electroscopio. Sin embargo, las observaciones no son coherentes con lo evidenciado anteriormente, en la tabla se puede observar que según la ilustración 3, la relación no puede ser como la describen en su respuesta: “*A menor distancia entre el objeto cargado y el electroscopio, mayor es la separación de las láminas*”

Material	Observación 1	Observación 2	Observación 3	Intensidad.
PVC + lana	No se separan	Se observo un poco.	Se separa	Medio
Vidrio + lana	No se separa	No se observa cambio	El resultado es el mismo	Baja
Látex + lana	Mayor separación.	Se mantiene en separación	Se logra ver la separación	Alta

Ilustración 11. Tabla de observaciones realizada por el grupo 6.

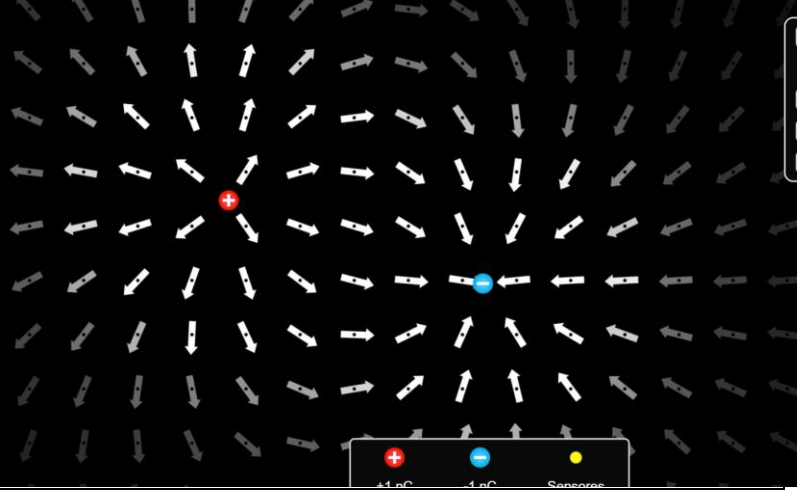
Las respuestas dadas por los estudiantes no presentan diferencias significativas entre sí; la mayoría refleja un nivel inicial de comprensión sobre los fenómenos asociados a la carga eléctrica y la transmisión de energía. Sin embargo, se identifica un grupo que intenta profundizar en sus respuestas, evidenciando interés y disposición por explicar con mayor detalle.

Los estudiantes reconocen o mencionan el término “electromagnetismo” como parte de su explicación, aunque sin establecer con claridad la relación entre los campos eléctricos y magnéticos. También emplean conceptos clave como conducción, ondas electromagnéticas y propiedades de las cargas, pero su comprensión de estos es aún limitada o superficial.

3.4.1. SEMANA 4: ACTIVIDAD TEORICA.

Tabla 26. Planeación semana 4

UNIDAD O NÚCLEO:	Electromagnetismo.		
OBJETIVO APRENDIZAJE GENERAL.	El estudiante de grado décimo será capaz de explicar el funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil, mediante el desarrollo de montajes experimentales guiados sobre la relación entre corriente eléctrica y campo magnético (inducción electromagnética), estructurando la información en su diario de campo, con el fin de reproducirla con sus propias palabras de manera clara y coherente.		
INDICADOR DE LOGRO:	El estudiante reconoce e interpreta la Ley de Coulomb, utilizando razones y proporciones para comprender el comportamiento cuantitativo expresado en la ecuación y relacionado con el uso del electroscopio.		
CONCEPTOS CLAVE:	Electroscopio, cargas eléctricas, electrostática, repulsión, atracción.	SEMANA: 4	N° CLASE: 2
ETAPA	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO (MINUTOS)
1. INTRODUCCION.	Se realiza la retroalimentación sobre los resultados de la bitácora, se expresa la preocupación sobre los detalles de la descripción sobre la actividad experimental.		15
2. EXPLORACIÓN DEL TEMA	Se presenta la ecuación de Coulomb en el tablero. Realizando la pregunta inicial: ¿Qué nos dice la ecuación de Coulomb? $F = k \cdot \frac{q1 \cdot q2}{r^2}$	Tablero, marcadores.	30

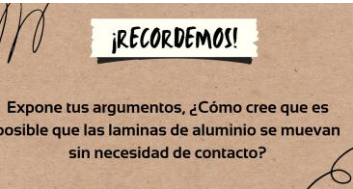
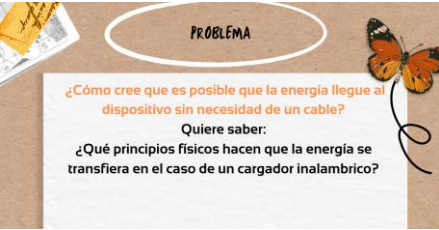
3.ACTIVIDAD EXPERIMENTAL/EXPLICACIÓN	Se presenta la explicación de las razones y proporciones inversas y directas enfatizando de forma cualitativa la relación entre fuerza y la distancia de las cargas, la relación entre las cargas y la fuerza y por último se explica la constante de proporción de la ecuación.	Tablero, marcadores.	30
4. MUESTRA DE RESULTADOS Y/O PROFUNDIZACIÓN.	Se muestran los modelos sobre el campo eléctrico, por medio de un simulador proporcionado en la página de PHET Colorado. 	https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_all.html?locale=es	30
5. EVALUACIÓN	Procedimiento en el libro Santa Ana.		15

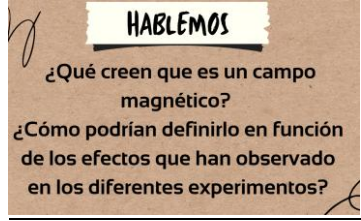
Los datos anteriores muestran que es necesario establecer una conexión entre la teoría y la práctica experimental, por ello se agrega esta planeación como forma de mitigar los vacíos conceptuales que se tienen en la forma de las interacciones de cargas electroestáticas.

3.5.1. SEMANA 4: ACTIVIDAD CON IMANES.

Tabla 27. Planeación semana 4.

UNIDAD O NÚCLEO:	Electromagnetismo.		
OBJETIVO GENERAL. APRENDIZAJE	El estudiante de grado décimo será capaz de explicar el funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil, mediante el desarrollo de montajes experimentales guiados sobre la relación entre corriente eléctrica y campo magnético (inducción electromagnética), estructurando la información en su diario de campo, con el fin de reproducirla con sus propias palabras de manera clara y coherente.		
INDICADOR DE LOGRO:	El estudiante realiza correctamente montajes experimentales con limaduras de hierro y brújulas, y describe e interpreta el patrón de las líneas de campo magnético generadas por un imán, reconociendo su dirección y forma.		
CONCEPTOS CLAVE:	Imanes, campo magnético, líneas de fuerzas magnéticas.	SEMANA: 5	Nº CLASE: 1
ETAPA	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO (MINUTOS)
1. INTRODUCCION.	Se expresa instrucciones de seguridad, enfocando principalmente en la utilización de la limadura de hierro y los posibles casos que pueden pasar. El uso inadecuado de la limadura de hierro puede causar problemas en los ojos, boca, oídos y en la piel. El uso inadecuado de la limadura de hierro puede causar daños al compañero, el respirar profundo puede presentar que la limadura llegue a los órganos mencionados anteriormente. El uso inadecuado de los imanes puede presentar daños físicos.		15

2. EXPLORACIÓN DEL TEMA	Se presenta la pregunta inicial:  Se realiza una socialización de lo que los estudiantes entienden por campos magnéticos, que los crea, donde encontrarlos y demás. Se recuerda lo anterior por medio de una socialización de ideas sobre la pregunta en la diapositiva 13 	Panel táctil. https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnlNJiBQ/edit Diapositiva 12-13	15
3. ACTIVIDAD EXPERIMENTAL/EXPLICACIÓN	Se presenta el problema inicial haciendo alusión a esta pregunta:  Se realiza la actividad experimental sobre los imanes planteados.	Panel táctil. https://www.canva.com/design/DAGP63aEEHk/-nS074mbGyKK69WnlNJiBQ/edit Diapositiva 14-16	45

			
4. MUESTRA DE RESULTADOS Y/O PROFUNDIZACIÓN.	<u>Se realiza la pregunta para verificar los resultados de la actividad experimental. Se fomenta la discusión sobre la pregunta y relacionando las actividades anteriores.</u> 		30
5. EVALUACIÓN	Se utiliza el instrumento de evaluación lista de chequeo 1 y con apoyo de la bitácora.		15

3.6.2. SEMANA 4: INSTRUMENTO UTILIZADO PARA EVALUAR LA SEMANA 4.

Lista de chequeo 1: Actividad imanes.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Prepara el área de trabajo con orden y cuidado antes de iniciar el experimento.			
2	Utiliza correctamente los materiales: imán, hoja, limaduras de hierro y brújulas.			
3	Coloca el imán en una posición adecuada para observar el patrón del campo magnético.			
4	Distribuye uniformemente las limaduras de hierro sobre la hoja o superficie.			
5	Observa y describe el patrón que forman las limaduras alrededor del imán.			
6	Reconoce los polos norte y sur del imán.			
7	Usa la brújula para identificar la dirección de las líneas del campo magnético.			
8	Interpreta correctamente que las líneas de campo magnético van del polo norte al polo sur.			
9	Explica con sus propias palabras la forma del campo magnético observado.			
10	Registra sus observaciones en la bitácora con claridad y orden.			
11	Muestra actitud responsable y curiosidad durante el desarrollo del experimento.			
12	Relaciona el experimento con fenómenos magnéticos presentes en la vida cotidiana.			

Valoración sugerida.

- I. 10 a 12 criterios logrados: Nivel Excelente – Dominio completo del procedimiento y comprensión profunda del fenómeno. (10 Puntos)
- II. 7 a 9 criterios logrados: Nivel Superior – Buen desempeño con algunas imprecisiones menores. (8 Puntos)
- III. a 6 criterios logrados: Nivel Básico – Cumple parcialmente con la actividad, requiere apoyo en la interpretación. (6 Puntos)
- IV. 0 a 3 criterios logrados: Nivel Bajo – Presenta dificultades en la manipulación, observación o comprensión del fenómeno. (4 Puntos)

3.6.3. SEMANA 4: DATOS OPTENIDOS POR GRUPOS PARA EVALUAR LA SEMANA 4.

Esta actividad se desarrolló como parte de la secuencia experimental, con el propósito de que los estudiantes reconocieran y describieran el campo magnético generado por un imán, a partir de la observación directa utilizando la limadura de hierro.

Durante la implementación, se inició con una contextualización orientada a la seguridad en el laboratorio, haciendo énfasis en el uso adecuado de las limaduras de hierro y los imanes, con el fin de garantizar un desarrollo seguro de la actividad experimental. Después, se realizó la exploración inicial mediante la socialización de ideas previas, en el que los estudiantes expresaron sus concepciones sobre el campo magnético, su origen y los contextos en los que puede encontrarse.

A partir de este punto, los estudiantes desarrollaron la actividad experimental guiada, en la que realizó los montajes propuestos y observaron el comportamiento de las limaduras de hierro alrededor de los imanes, así como la orientación de las brújulas. Estas observaciones permitieron discutir colectivamente el patrón de las líneas de campo magnético y establecer relaciones con experiencias y actividades experimentales previas, favoreciendo una comprensión progresiva del fenómeno.

La evaluación de esta actividad se utilizó una lista de chequeo, apoyada en los registros realizados por los estudiantes en su bitácora. Este proceso permitió valorar la correcta realización de los montajes experimentales de forma directa, así como la capacidad para describir e interpretar el campo magnético a partir de las evidencias observadas.

3.6.4. SEMANA 4: DATOS DEL GRUPO 1.

El grupo obtuvo una calificación de **8 puntos**, de acuerdo con los criterios establecidos en el instrumento de evaluación. Sin embargo, durante el desarrollo de la actividad se evidenció una actitud de baja participación y atención frente a la clase, situación que fue abordada mediante retroalimentación directa por parte del docente, orientada a fomentar una mayor disposición hacia la actividad experimental.

Tabla 28. Lista de Cheque implementada en el grupo 1.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Prepara el área de trabajo con orden y cuidado antes de iniciar el experimento.		x	El grupo dispone del espacio de forma incorrecta, muestra una actitud de molestia en la actividad realizada.
2	Utiliza correctamente los materiales: imán, hoja, limaduras de hierro y brújulas.		x	
3	Coloca el imán en una posición adecuada para observar el patrón del campo magnético.	x		
4	Distribuye uniformemente las limaduras de hierro sobre la hoja o superficie.	x		Aunque la actitud cambio al observar los patrones que se forman con la limadura de hierro, el grupo en general no le llamo la atención la actividad.
5	Observa y describe el patrón que forman las limaduras alrededor del imán.	x		
6	Reconoce los polos norte y sur del imán.	x		El grupo no trajo la brújula lo cual el tiempo de dedicación a la actividad fue muy corta ya que esperaron que otro grupo terminara.
7	Usa la brújula para identificar la dirección de las líneas del campo magnético.	x		
8	Interpreta correctamente que las líneas de campo magnético van del polo norte al polo sur.	x		
9	Explica con sus propias palabras la forma del campo magnético observado.	x		En este aspecto la explicación es muy corta, muy superficial.
10	Registra sus observaciones en la bitácora con claridad y orden.		x	
11	Muestra actitud responsable y curiosidad durante el desarrollo del experimento.		x	Al principio mostraron indisposición en la actividad, cuando se observaron los patrones de la limadura fue llamativo, pero a realizar la actividad la hicieron por la nota.
12	Relaciona el experimento con fenómenos magnéticos presentes en la vida cotidiana.	x		

Se identificó que el grupo mostró inicialmente una actitud de indiferencia frente a la actividad, pero al realizar una explicación enfocada a este grupo, los estudiantes adoptaron una

actitud más receptiva y participativa. En este momento, se evidenció un mayor interés al observar los patrones formados por las limaduras de hierro sobre el acetato, especialmente cuando se utilizó un imán con mayor densidad de campo magnético.

3.6.5. SEMANA 4: DATOS DEL GRUPO 2.

Tabla 29. Lista de chequeo implementada en el grupo 2.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Prepara el área de trabajo con orden y cuidado antes de iniciar el experimento.	x		El grupo dispone su área de trabajo de forma acorde, guardando y organizando el puesto de trabajo para eliminar elementos innecesarios.
2	Utiliza correctamente los materiales: imán, hoja, limaduras de hierro y brújulas.	x		Trae sus elementos completos y los utiliza según indicaciones.
3	Coloca el imán en una posición adecuada para observar el patrón del campo magnético.	x		Sigue las indicaciones como, explora las diferentes distancias entre el acetato con limadura y el imán.
4	Distribuye uniformemente las limaduras de hierro sobre la hoja o superficie.	x		Al principio se les dificultó, pero se les dio la técnica de golpes suaves y repetitivos “como si fueran a colar”
5	Observa y describe el patrón que forman las limaduras alrededor del imán.	x		El grupo se fascina por la observación de los patrones de la limadura de hierro, cuando se trajo les paso el imán con más densidad de campo magnético fue aún más llamativo.
6	Reconoce los polos norte y sur del imán.	x		
7	Usa la brújula para identificar la dirección de las líneas del campo magnético.	x		La utilización de la brújula de forma correcta les permitió llegar a esta conclusión.
8	Interpreta correctamente que las líneas de campo magnético van del polo norte al polo sur.	x		
9	Explica con sus propias palabras la forma del campo magnético observado.	x		Dado a los resultados podemos asumir que la mayor concentración de fuerza magnética de un imán se encuentra en los bordes de este y por ello resultan siendo los polos de un imán.
10	Registra sus observaciones en la bitácora con claridad y orden.	x		
11	Muestra actitud responsable y curiosidad durante el desarrollo del experimento.	x		Es un grupo que siempre muestra disposición a la hora de trabajar.
12	Relaciona el experimento con fenómenos magnéticos presentes en la vida cotidiana.	x		Si, tenían conocimiento del uso de la brújula y como esta funcionaba.

Actitudinal: Es un grupo que realiza su trabajo de forma ordenada, sigue instrucciones y su uso del celular bajo considerablemente.

Procedimental: Realiza las acciones según las indicaciones del docente, están dispuestas a solicitar ayuda si no entienden las instrucciones o el procedimiento dado. Su descripción en la bitácora es siempre relacionada a la clase.



Ilustración 12. Representación utilizada por el grupo 2.

Según la ilustración 11, el grupo muestra una representación construida a partir de la actividad, el imán utilizado por el grupo es un imán donde no estaban marcados los polos magnéticos, ellas realizaron el diagrama, según el uso de la brújula y dieron su representación de donde estaban los polos magnéticos del imán en cuestión, lo cual, corresponde a lo esperado.

Conceptual: En la parte conceptual escribe el grupo: *“Dado a los resultados podemos asumir que la mayor concentración de fuerza magnética de un imán se encuentra en los bordes de este y por ello resultan siendo los polos de un imán. Podemos imaginarnos varias líneas que sobresalen de los polos en todas las direcciones y las más cercanas se juntan con las del polo opuesto cerca del imán.”* Según las interpretaciones dadas con sus propias palabras, lo que se esperaba es concordante con lo escrito, justifican que la concentración de fuerza magnética es mayor en algunas partes del imán y lo relacionan que dichas partes son los polos del imán y por ello el campo en él se distribuye a partir de cada polo, aunque mencionan que las líneas que sobresalen van en todas las direcciones, caso que es correcto, afirman que solo las más cercanas a los polos se juntan, pero no consideran que la distancia si afecta a la intensidad del campo magnético.

En la ilustración 11, se puede observar dicha representación y lo que el grupo se refiere a las líneas de campo, y muestran que en las líneas más cercanas al imán esta se unen y las más alejadas no o lo hacen, que puede ser porque no distribuyeron las limaduras de forma ordenada, o porque la fuerza del imán es muy baja para redistribuir la limadura de hierro. Su calificación se encuentra en un orden superior según criterios de lista de chequeo.

3.6.5. SEMANA 4: DATOS DEL GRUPO 4.

Tabla 30. Lista de chequeo implementada en el grupo 4.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Prepara el área de trabajo con orden y cuidado antes de iniciar el experimento.		x	El grupo no dispone del área de trabajo adecuadamente, realiza la práctica encima de los libros haciendo que la base este desnivelada y sea incómoda para el trabajo.
2	Utiliza correctamente los materiales: imán, hoja, limaduras de hierro y brújulas.	x		
3	Coloca el imán en una posición adecuada para observar el patrón del campo magnético.	x		
4	Distribuye uniformemente las limaduras de hierro sobre la hoja o superficie.		x	Le cuesta encontrar la técnica para distribuir la limadura de hierro al rededor del acetato.
5	Observa y describe el patrón que forman las limaduras alrededor del imán.	x		En lo entregado, hace una descripción detallada de las líneas del campo del imán.
6	Reconoce los polos norte y sur del imán.		x	En clase no alcanzo a realizar este proceso y en la bitácora las imágenes utilizadas son de internet.
7	Usa la brújula para identificar la dirección de las líneas del campo magnético.		x	
8	Interpreta correctamente que las líneas de campo magnético van del polo norte al polo sur.	x		Según el informe, interpreta las líneas de campo producidas por el imán,
9	Explica con sus propias palabras la forma del campo magnético observado.		x	No se ve la descripción de sus propias palabras, al parecer utilizo ayuda de Internet.
10	Registra sus observaciones en la bitácora con claridad y orden.		x	En la bitácora se observa que lo realizado no es consecuente a la clase.
11	Muestra actitud responsable y curiosidad durante el desarrollo del experimento.	x		
12	Relaciona el experimento con fenómenos magnéticos presentes en la vida cotidiana.	x		

Actitudinales: El grupo muestra disposición en la clase, realiza el procedimiento como es indicado, el uso del celular ha bajado un poco, sin embargo, el grupo se apoya mucho de este dispositivo.

Procedimentales: El grupo en clase sigue las instrucciones de la actividad de forma adecuada, pero en la presentación de la bitácora estas no son consecuentes en algunos aspectos y

se alejan de la actividad realizada en clase. Además no proporciona un proceso paso a paso describiendo las actividades se centra en realizar los escritos, utilizando términos no utilizados en clase.

Conceptuales: El grupo presenta su trabajo, lastimosamente utiliza imágenes no referenciadas de internet como apoyo visual, sin utilizar las que realizaron en clase. Proporcionan un detalle de como evidencian las líneas del campo magnético generados por el imán y visualizados por la limadura de hierro, además establecen una relación de la intensidad del campo, con las separaciones de las líneas. Respuesta dada por el grupo en la bitácora, *“Su forma es curva y continua, y la distancia entre ellas indica la intensidad del campo: cuando están más juntas, el campo es más fuerte, y cuando están más separadas, el campo es más débil.”*

En general el grupo logra una puntuación de 6 puntos, ubicándolos en la escala de nivel básico. Según valoración sugerida, se le realiza la recomendación en general al grupo del uso de celular o fuentes de internet.

3.6.6. SEMANA 4: DATOS DEL GRUPO 5.

Actitudinales: El líder del grupo trata de fomentar la participación en clase, pero no es acorde a lo esperado, los integrantes del grupo se distraen constantemente y realizan otras actividades. No le dan gran importancia a la actividad al principio, pero se le brinda la observación al líder que corrige a su grupo y fomenta la participación.

La disposición mejora cuando se le pasa el imán con más densidad de campo magnético y les da curiosidad y empiezan a mover este para determinar las líneas de campo magnético evidenciadas gracias a la limadura de hierro.

Procedimentales: El grupo sigue las instrucciones después del llamado de atención al líder y proporciona la terminación de las actividades, sin embargo, el no traer materiales, no permite realizar la segunda parte de la actividad. El grupo no muestra grandes evidencias en la bitácora o estas son muy superficiales.

Conceptuales: Aunque la descripción del grupo es superficial en términos de precisión, contiene una intuición valiosa que no debe pasarse. La afirmación de que “las líneas muestran cómo se mueve el campo magnético desde un polo hasta el otro” refleja una interpretación visual del

fenómeno, basada en la representación gráfica de las líneas de campo magnético. Si bien el campo magnético no “se mueve”, por otro lado, las líneas de campo permiten visualizar la dirección y la orientación del campo en el espacio.

Tabla 31. Lista de chequeo Implementada en el grupo 5.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Prepara el área de trabajo con orden y cuidado antes de iniciar el experimento.		x	El grupo realiza la actividad en los pupitres del Liceo, no utiliza las mesas del laboratorio.
2	Utiliza correctamente los materiales: imán, hoja, limaduras de hierro y brújulas.	x		
3	Coloca el imán en una posición adecuada para observar el patrón del campo magnético.	x		
4	Distribuye uniformemente las limaduras de hierro sobre la hoja o superficie.	x		Tienen la capacidad de distribuir la limadura con golpes constantes y débiles en el acetato.
5	Observa y describe el patrón que forman las limaduras alrededor del imán.	x		Aunque las descripciones son simples, se ve que son coherentes con la actividad.
6	Reconoce los polos norte y sur del imán.		x	No logra realizar el proceso ya que no trae la brújula.
7	Usa la brújula para identificar la dirección de las líneas del campo magnético.		x	
8	Interpreta correctamente que las líneas de campo magnético van del polo norte al polo sur.		x	
9	Explica con sus propias palabras la forma del campo magnético observado.	x		Realiza unas representaciones y las presenta según lo observado.
10	Registra sus observaciones en la bitácora con claridad y orden.		x	Las registra, pero no muestra gran detalle o profundización.
11	Muestra actitud responsable y curiosidad durante el desarrollo del experimento.	x		
12	Relaciona el experimento con fenómenos magnéticos presentes en la vida cotidiana.	x		

3.6.7. SEMANA 4: DATOS DEL GRUPO 6.

Actitudinales: Es un grupo donde todos trabajan y lo realizan de forma adecuada, rápida y con los procesos que se deben llevar a cabo, proponen elementos de discusión en la clase y fomentan el apoyo mutuo, es un buen grupo de trabajo y realizan las actividades experimentales de acorde a las diferentes instrucciones.

Procedimentales: El grupo fomenta el orden de los procesos, siguiendo paso a paso las diferentes instrucciones en las diferentes actividades experimentales.

Conceptuales: El grupo presenta una habilidad de observación y para expresar ideas que son claves para comprender los diferentes conceptos, en la actividad una frase del grupo: “Además, si la corriente se interrumpía, el magnetismo desaparecía. Esto permitió comprender que el flujo de electricidad es el responsable de crear el magnetismo” en clase se trabajó mucho el tema de flujo en la parte teórica, es un grupo con gran memoria ya que siempre están conectado las actividades anteriores con las nuevas.

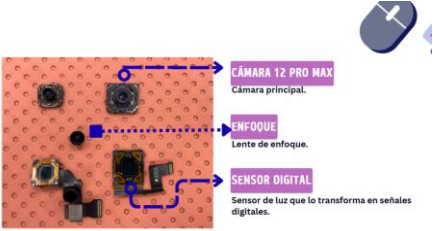
Tabla 32. Lista de chequeo implementada en el grupo 6.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Prepara el área de trabajo con orden y cuidado antes de iniciar el experimento.	x		
2	Utiliza correctamente los materiales: imán, hoja, limaduras de hierro y brújulas.	x		
3	Coloca el imán en una posición adecuada para observar el patrón del campo magnético.	x		
4	Distribuye uniformemente las limaduras de hierro sobre la hoja o superficie.	x		Tienen la capacidad de distribuir la limadura con golpes constantes y débiles en el acetato.
5	Observa y describe el patrón que forman las limaduras alrededor del imán.	x		Aunque las descripciones son simples, se ve que son coherentes con la actividad.
6	Reconoce los polos norte y sur del imán.	x		
7	Usa la brújula para identificar la dirección de las líneas del campo magnético.	x		
8	Interpreta correctamente que las líneas de campo magnético van del polo norte al polo sur.	x		
9	Explica con sus propias palabras la forma del campo magnético observado.	x		Realiza unas representaciones y las presenta según lo observado.
10	Registra sus observaciones en la bitácora con claridad y orden.	x		Las registra, pero no muestra gran detalle o profundización.
11	Muestra actitud responsable y curiosidad durante el desarrollo del experimento.	x		
12	Relaciona el experimento con fenómenos magnéticos presentes en la vida cotidiana.	x		

3.7.1. SEMANA 6: ACTIVIDAD COMO FUNCIONA EL ENFOQUE DE UNA CAMARA.

Tabla 33. Planeación semana 6.

UNIDAD NÚCLEO:	Electromagnetismo.		
OBJETIVO APRENDIZAJE GENERAL.	El estudiante de grado décimo será capaz de explicar el funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil, mediante el desarrollo de montajes experimentales guiados sobre la relación entre corriente eléctrica y campo magnético (inducción electromagnética), estructurando la información en su diario de campo, con el fin de reproducirla con sus propias palabras de manera clara y coherente.		
INDICADOR DE LOGRO:	1. El estudiante describe con claridad la relación entre el flujo de corriente eléctrica en un conductor y la generación de un campo magnético, utilizando la ley de Oersted explicando la relación con sus propias palabras. 2. El estudiante observa el funcionamiento del enfoque de una Cámara de un celular (iPhone 15 Pro Max) para explicar cómo funciona a partir de la relación de electricidad y magnetismo		
CONCEPTOS CLAVE:	Imanes, campo magnético, líneas de fuerzas magnéticas.	SEMANA: 6	Nº CLASE: 1
ETAPA	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO (MINUTOS)
1. INTRODUCCIÓN.	Se realiza una pequeña introducción al funcionamiento de una Cámara de un iPhone 15 Pro-Max y una de 12 Pro Max para observar sus componentes internos y los tipos de elementos que tren en ellos.		15
2. EXPLORACIÓN DEL TEMA	Se presenta una Cámara sin desarmar de un iPhone 12 Pro Max y se muestra el funcionamiento de una Cámara en vivo del enfoque de estas cámaras. Después se presenta las cámaras desarmadas para que los estudiantes reconozcan elementos internos y digan que componentes reconocen según lo estudiando anteriormente en clase.	Cámaras de 12 Pro Max y 15 Pro Max	15

3.ACTIVIDAD EXPERIMENTAL/EXPLICACIÓN	Se presenta el circuito eléctrico básico con un conductor conectado a una fuente eléctrica, para que observen como la brújula se mueve dependiendo de la polaridad de la fuente. Después se presenta con un prototipo de Cámara habilitado por medio de cables para conectarlo a una fuente eléctrica y observar como el lente sube y baja. 	Cámara de 15 Pro Max. Link de la presentation. https://www.canva.com/design/DAG_p2ns4XY/84Kc61xHFpAb_OSJG7jv1w/edit?utm_content=DAG_p2ns4XY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton	45
4. MUESTRA DE RESULTADOS Y/O PROFUNDIZACIÓN.	Se permite a los estudiantes responder a la pregunta de ¿cómo enfoca una Cámara de celular? En la bitácora correspondiente.		30
5. EVALUACIÓN	Se utiliza el instrumento de evaluación lista de chequeo 2.		15

3.7.2. SEMANA 6: LISTA DE CHEQUEO.

Lista de chequeo 2: actividad con prototipo de enfoque de cámaras.

Tabla 34. Lista de chequeo 2, actividad con cámara.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Reconoce que el sistema de enfoque automático utiliza una bobina y un imán para mover el lente.			
2	Describe correctamente que al pasar corriente eléctrica por la bobina se genera un campo magnético.			
3	Explica que el campo magnético interactúa con el imán fijo, produciendo el movimiento del lente (efecto electromecánico).			
4	Comprende que la variación de la corriente eléctrica cambia la posición del lente (más o menos enfoque).			
5	Realiza una observación detallada del funcionamiento del sistema de enfoque, identificando los componentes principales.			
6	Registra sus observaciones en la bitácora de forma clara y ordenada.			
7	Utiliza vocabulario científico adecuado (corriente, campo magnético, bobina, imán, movimiento).			
8	Interpreta el fenómeno como una aplicación de la Ley de Oersted y la interacción entre campos eléctricos y magnéticos.			
9	Relaciona el principio físico observado con otras aplicaciones tecnológicas (altavoces, motores eléctricos, etc.).			
10	Muestra curiosidad, interés y responsabilidad durante la actividad experimental.			

Valoración sugerida

- I. 9 a 10 criterios logrados: Nivel Excelente – Comprende de forma completa la relación entre electricidad y magnetismo y su aplicación tecnológica. (10 Puntos)
- II. 7 a 8 criterios logrados: Nivel Superior – Explica con claridad el fenómeno, aunque presenta pequeñas imprecisiones conceptuales. (8 Puntos)
- III. 4 a 6 criterios logrados: Nivel Básico – Identifica la relación general, pero requiere apoyo para comprender el principio físico. (6 Puntos)
- IV. 0 a 3 criterios logrados: Nivel Bajo – No logra establecer la conexión entre el fenómeno observado y la relación electricidad–magnetismo. (4 Puntos)

Esta actividad se desarrolló con el propósito de que los estudiantes establecieran la relación entre el flujo de corriente eléctrica en un conductor y la generación de un campo magnético, a partir de la ley de Oersted, y aplicaran este principio en la explicación del funcionamiento del sistema de enfoque de una cámara de teléfono celular.

Durante la implementación, se inició con la observación del funcionamiento general de una cámara de celular, con el fin de que los estudiantes identificaran algunos de sus componentes y reconocieran posibles relaciones con los contenidos trabajados previamente en clase. Posteriormente, se presentó un montaje experimental básico en el que un conductor conectado a una fuente eléctrica generaba la desviación de una brújula, permitiendo a los estudiantes observar directamente la relación entre la polaridad de la fuente, el sentido de la corriente eléctrica y la generación del campo magnético, en concordancia con la ley de Oersted.

En una segunda parte de la actividad, esta relación se llevó al análisis del sistema de enfoque de una cámara de celular, mediante un prototipo habilitado para su conexión a una fuente eléctrica. Los estudiantes observaron el movimiento del lente al variar la corriente.

La evaluación de la actividad se realizó mediante una lista de chequeo, la cual permitió valorar la capacidad de los estudiantes para describir la relación entre corriente eléctrica y campo magnético, así como su habilidad para explicar el funcionamiento del sistema de enfoque utilizando sus propias palabras.

3.7.3. SEMANA 6: LISTA DE CHEQUEO DEL GRUPO 1.

Actitudinal: En este grupo la actitud hacia la clase es muy baja, el nivel de concentración es escaso, se ha realizado muchas dinámicas para que el grupo no realice los trabajos con inteligencia artificial, se ha realizado un proceso académico y pedagógico en particular con este grupo para el buen uso de las inteligencias artificiales. Se ha realizado diferentes llamados de atención particular y grupal. Se empieza un proceso disciplinario según manual de convivencia y los acudientes tienen conocimiento de dicho comportamiento, pero no se nota una gran diferencia o es ineficiente estas medidas para un buen comportamiento en las clases.

Tabla 35. Lista de chequeo implementada en el grupo 1.

V. N°	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Reconoce que el sistema de enfoque automático utiliza una bobina y un imán para mover el lente.		x	En su escrito no se evidencia que hay presencia de un imán.
2	Describe correctamente que al pasar corriente eléctrica por la bobina se genera un campo magnético.	x		
3	Explica que el campo magnético interactúa con el imán fijo, produciendo el movimiento del lente		x	En su escrito no relaciona o menciona que el imán es fijo.
4	Comprende que la variación de la corriente eléctrica cambia la posición del lente (más o menos enfoque).		x	En su informe, no demuestra esta particularidad.
5	Realiza una observación detallada del funcionamiento del sistema de enfoque, identificando los componentes principales.		x	No describe de forma detallada el enfoque de una cámara fotográfica ni su funcionamiento.
6	Registra sus observaciones en la bitácora de forma clara y ordenada.		x	Aunque en la bitácora muestra aspectos importantes lo describe de forma superficial.
7	Utiliza vocabulario científico adecuado (corriente, campo magnético, bobina, imán, movimiento).	x		
8	Interpreta el fenómeno como una aplicación de la interacción entre campos eléctricos y magnéticos.	x		Según el escrito, “Cuando aplicamos corriente eléctrica a la bobina, notamos que podía atraer objetos metálicos cercanos”
9	Relaciona el principio físico observado con otras aplicaciones tecnológicas (altavoces, motores eléctricos, etc.).	x		Se evidencia en su escrito que esto ocurre con otros dispositivos electrónicos, motores, alternadores.

10	Muestra curiosidad, interés y responsabilidad durante la actividad experimental.		x	No muestra curiosidad por la actividad, la realiza por realizarla.
----	--	--	---	--

Procedimental: Las descripciones en su bitácora fueron básicas, no mostraron el proceso ni se denota una relación con la actividad planteada y aunque tienen similitud, le faltan algunos aspectos importantes con respecto a lo realizado en clase. No muestran cómo se dispuso el imán con la bobina y que pasaba al cambiar la polaridad en la bobina “En clase usamos una bobina conectada a una fuente de corriente y observamos cómo al pasar electricidad, se formaba un campo magnético alrededor del alambre enrollado.”

Se observa en su entrega de bitácora una particularidad, el formato entregado no es correspondiente con lo solicitado en clase. Una vez recibida la bitácora, se emplea la herramienta Turnitin para determinar el porcentaje de similitud y esta arroja un 38% de uso de IA, en párrafos completos y descripciones, por tal motivo se realiza proceso pedagógico, mostrando las consecuencias actuales del uso de IA, además se le solicita la corrección del documento con un porcentaje más bajo que el inicial.

Conceptual: En la parte conceptual, los resultados esperados son insatisfactorios, ya que la actividad planteada quería demostrar la relación entre bobinas e imanes, no con simplemente objetos metálicos. “Cuando aplicamos corriente eléctrica a la bobina, notamos que podía atraer objetos metálicos cercanos, como si fuera un imán temporal. Esto ocurre porque la corriente genera un campo magnético a su alrededor.”

Como lo indica la lista de chequeo, el grupo no reconoce los dos componentes del enfoque de una cámara fotográfica en su lente para que esta enfoque, Bobinas e imanes, solo reconoce las bobinas.

Su conclusión es muy superficial y no está relacionada con la actividad en clase: “Comprendimos que la electricidad puede crear magnetismo y el magnetismo puede crear electricidad. Esta relación es la base del funcionamiento de muchos dispositivos eléctricos modernos.” Aunque esta relación que hacen es importante, no demuestra el indicador de logro propuesto, además menciona que “el magnetismo puede crear electricidad” no es correspondiente a la práctica realizada en clase.

3.7.4. SEMANA 6: LISTA DE CHEQUEO DEL GRUPO 2.

Tabla 36. Lista de cheque implementada en el grupo 2.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Reconoce que el sistema de enfoque automático utiliza una bobina y un imán para mover el lente.	x		Reconoce la presencia de bobinas e imanes en la cámara.
2	Describe correctamente que al pasar corriente eléctrica por la bobina se genera un campo magnético.	x		Lo expresa en la bitácora
3	Explica que el campo magnético interactúa con el imán fijo, produciendo el movimiento del lente.	x		Da razón clara y precisa que al aplicar corriente a una bobina esta se comporta como un imán y gracias a los imanes que trae la cámara esta se mueve.
4	Comprende que la variación de la corriente eléctrica cambia la posición del lente (más o menos enfoque).	x		
5	Realiza una observación detallada del funcionamiento del sistema de enfoque, identificando los componentes principales.	x		
6	Registra sus observaciones en la bitácora de forma clara y ordenada.	x		En la bitácora se puede observar una descripción, pero no muy detallada.
7	Utiliza vocabulario científico adecuado (corriente, campo magnético, bobina, imán, movimiento).	x		
8	Interpreta el fenómeno como una aplicación de la interacción entre campos eléctricos y magnéticos.	x		Si aunque con errores en su justificación.
9	Relaciona el principio físico observado con otras aplicaciones tecnológicas (altavoces, motores eléctricos, etc.).	x		
10	Muestra curiosidad, interés y responsabilidad durante la actividad experimental.	x		

Actitudinal: Es un grupo que está siempre participativo, muestra sus resultados de forma ordenada y siempre está dispuesto a seguir instrucciones, además de eso, cuando no entiende como realizar las acciones, este está dispuesto a realizar preguntas o solicitar ayuda hacia el docente.

Procedimental: Utiliza de forma ordenada sus observaciones y las expresa en el trabajo entregado, realiza el proceso según indicaciones del docente. Utilizan los recursos de forma adecuada y si no saben cómo hacerlo, preguntan. Utilizan representaciones graficas según lo observado y muestra sus conclusiones a partir de estas para justificar con sus propias palabras lo indicado.

Conceptuales: Respuesta: “Al encender el generador aumenta la cantidad de carga eléctrica que viaja por la bobina y por lo tanto al ser directamente proporcional la fuerza de la parte positiva y negativa de una bobina, por ello finalmente dada a la atracción que surge entre cargas opuestas generan un campo magnético, siendo la razón del porque el imán al encender la bobina es atraído. Aunque su definición y explicación no está de forma incorrecta, si hay apreciaciones en su explicación que son confusas, por ejemplo, la afirmación: “por ello finalmente dada a la atracción que surge entre cargas opuestas” dan cuenta que justifican la creación del campo magnético a partir de las cargas opuestas, sugiere que el campo magnético se origina directamente por la atracción entre cargas eléctricas opuestas. Esta interpretación no corresponde, el campo magnético en una bobina se genera por el movimiento ordenado de cargas eléctricas a través del conductor, no por la interacción entre cargas opuestas. La atracción o repulsión entre cargas es un fenómeno electrostático Además, la expresión “*la fuerza de la parte positiva y negativa de una bobina*” resulta ambigua, ya que en una bobina no se distinguen “partes positiva y negativa” como si fueran polos eléctricos. Lo que sí ocurre es que la dirección de la corriente determina la orientación del campo magnético.

Sin embargo se logra apreciar que la construcción del campo eléctrico tampoco está bien construida ya que menciona lo siguiente: “Principalmente cada cuerpo cargado eléctricamente cuenta con un capo eléctrico, ya sea de carácter positivo o negativo, en el primero atrae y el segundo expulsa” Se presume que gracias a esta explicación, el grupo pudo sustentar y es allí donde el error de interpretación conceptual se puede ver de forma más explícita y por ello aunque sus respuestas no son del todo incorrecta, la justificación si carece de una explicación esperada. Calificación superior según criterios de valoración.

3.7.5. SEMANA 6: LISTA DE CHEQUEO DEL GRUPO 4.

Tabla 37. Lista de chequeo implementada en el grupo 4.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Reconoce que el sistema de enfoque automático utiliza una bobina y un imán para mover el lente.	x		En la bitácora se evidencia el reconocimiento del imán y la bobina.
2	Describe correctamente que al pasar corriente eléctrica por la bobina se genera un campo magnético.	x		Si, realiza la descripción con sus propias palabras:” al acercar un imán pequeño, se notó que este saltaba”
3	Explica que el campo magnético interactúa con el imán fijo, produciendo el movimiento del lente.	x		
4	Comprende que la variación de la corriente eléctrica cambia la posición del lente (más o menos enfoque).	x		
5	Realiza una observación detallada del funcionamiento del sistema de enfoque, identificando los componentes principales.		x	No se logra evidenciar en la bitácora esta descripción.
6	Registra sus observaciones en la bitácora de forma clara y ordenada.	x		Si, aunque realiza una descripción básica y superficial.
7	Utiliza vocabulario científico adecuado (corriente, campo magnético, bobina, imán, movimiento).	x		
8	Interpreta el fenómeno como una aplicación de la interacción entre campos eléctricos y magnéticos.	x		
9	Relaciona el principio físico observado con otras aplicaciones tecnológicas (altavoces, motores eléctricos, etc.).	x		
10	Muestra curiosidad, interés y responsabilidad durante la actividad experimental.	x		

Actitudinal: Después de la retroalimentación el grupo realizo el trabajo sin ayuda del celular, la manipulación de los elementos estuvo acordes a la sesión e instrucciones, en general el grupo participo activamente en la actividad planteada.

Procedimentales: El grupo presento sus evidencias de forma ordenada y se evidencio la presentación de imágenes tomadas por ellas mismas y las explicaciones fueron realizadas por ellas, el proceso que realizaron fueron acordes con las instrucciones.

Aunque se les dificulto muchísimo la construcción de las bobinas, el grupo logro realizarlas y poder apreciar lo que ocurría cuando se le agregaba una corriente eléctrica directamente a la bobina construida.

Conceptuales: Según bitácora responden: “cuando pasa corriente por una bobina, se genera un campo magnético que puede atraer o repeler un imán, provocando un movimiento” Es una respuesta deseada, ya que logran a partir de lo realizado en clase dan una respuesta concreta y justifican el enfoque del lente de una cámara muy puntual.

3.7.6. SEMANA 6: LISTA DE CHEQUEO DEL GRUPO 5.

Tabla 38. Lista implementada en el grupo 5.

Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Reconoce que el sistema de enfoque automático utiliza una bobina y un imán para mover el lente.		x	
2	Describe correctamente que al pasar corriente eléctrica por la bobina se genera un campo magnético.		x	
3	Explica que el campo magnético interactúa con el imán fijo, produciendo el movimiento del lente.		x	
4	Comprende que la variación de la corriente eléctrica cambia la posición del lente (más o menos enfoque).		x	
5	Realiza una observación detallada del funcionamiento del sistema de enfoque, identificando los componentes principales.		x	
6	Registra sus observaciones en la bitácora de forma clara y ordenada.		x	
7	Utiliza vocabulario científico adecuado (corriente, campo magnético, bobina, imán, movimiento).		x	
8	Interpreta el fenómeno como una aplicación de la interacción entre campos eléctricos y magnéticos.		x	
9	Relaciona el principio físico observado con otras aplicaciones tecnológicas (altavoces, motores eléctricos, etc.).		x	
10	Muestra curiosidad, interés y responsabilidad durante la actividad experimental.		x	

Lamentablemente el grupo no realizó la actividad con sus materiales, pero se enfocó a liderar la sesión, mostrar el funcionamiento a los grupos restantes y fue un apoyo significativo al docente.

Se asigna una calificación de básico por su participación en clase debido a que fue el único grupo dispuesto a realizar el ejercicio y fue el grupo más activo y que aportó significativamente a la sesión, realizando preguntas, analizando el funcionamiento de la cámara y mencionando ideas en general. Además lideró la sesión, mostrando compromiso.

3.7.7. SEMANA 6: LISTA DE CHEQUEO DEL GRUPO 6.

Tabla 39. Lista de chequeo implementada en el grupo 6.

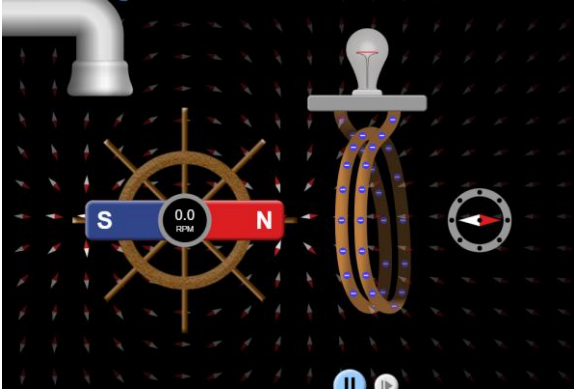
Nº	Criterio de observación	Sí (✓)	No (X)	Observaciones del docente
1	Reconoce que el sistema de enfoque automático utiliza una bobina y un imán para mover el lente.	x		
2	Describe correctamente que al pasar corriente eléctrica por la bobina se genera un campo magnético.	x		
3	Explica que el campo magnético interactúa con el imán fijo, produciendo el movimiento del lente.	x		
4	Comprende que la variación de la corriente eléctrica cambia la posición del lente (más o menos enfoque).		x	
5	Realiza una observación detallada del funcionamiento del sistema de enfoque, identificando los componentes principales.		x	
6	Registra sus observaciones en la bitácora de forma clara y ordenada.		x	
7	Utiliza vocabulario científico adecuado (corriente, campo magnético, bobina, imán, movimiento).		x	
8	Interpreta el fenómeno como una aplicación de la interacción entre campos eléctricos y magnéticos.		x	
9	Relaciona el principio físico observado con otras aplicaciones tecnológicas (altavoces, motores eléctricos, etc.).		x	
10	Muestra curiosidad, interés y responsabilidad durante la actividad experimental.		x	

Fue un grupo que no logró alcanzar el indicador propuesto, ya que no siguieron los procesos necesarios para poder realizar la actividad con profundidad, se estima que se debe a que su líder de grupo no asistió y el grupo no logró trabajar por sí solo.

3.8.1. SEMANA 7: ACTIVIDAD INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA: IMPLEMENTACIÓN CARGADOR INALÁMBRICO.

Tabla 40. Planeación semana 7.

UNIDAD NÚCLEO:	O Electromagnetismo.		
OBJETIVO APRENDIZAJE GENERAL.	El estudiante de grado décimo será capaz de explicar el funcionamiento de un cargador inalámbrico de telefonía móvil, mediante el desarrollo de montajes experimentales guiados sobre la relación entre corriente eléctrica y campo magnético (inducción electromagnética), estructurando la información en su diario de campo, con el fin de reproducirla con sus propias palabras de manera clara y coherente.		
INDICADOR DE LOGRO:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética como base del proceso, y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.		
CONCEPTOS CLAVE:	Imanes, campo magnético, líneas de fuerzas magnéticas.	SEMANA: 7	Nº CLASE: 1
ETAPA	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO (MINUTOS)
1. INTRODUCCION.	Toma de asistencia.		5
2. EXPLORACIÓN DEL TEMA	Se muestra realiza la pregunta inicial ¿Cómo es la relación entre magnetismo y electricidad según las actividades anteriores?	Tablero.	15

3. ACTIVIDAD EXPERIMENTAL/ EXPLICACIÓN	Se solicita a los estudiantes que realicen el prototipo de cargador inalámbrico propuesto con los materiales dados en clase. Se presenta el diseño del cargador inalámbrico realizado para la clase, mostrando como carga un celular. Se pasa por grupo para observar el funcionamiento. Se realiza la explicación de la inducción electromagnética a partir del simulador. Peth colorado.  Se pide a los estudiantes que con las bobinas realizadas en las anteriores clases integrenlas en el cargador inalámbrico construido para verificar el cambio en el mismo.	Prototipo de cargador inalámbrico Link presentación. https://www.canva.com/design/DAG2XGi7VXg/ITs6NcDND0XYTi8YhhczJw/edit?utm_content=DAG2XGi7VXg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton (ElectroNoobs, 2021) Link: https://phet.colorado.edu/sims/html/generator/latest/generator_all.html?locale=es	20
4. MUESTRA DE RESULTADOS Y/O PROFUNDIZACIÓN.	Se pide a los estudiantes que respondan una su bitácora según los siguientes parámetros. Realiza un escrito consolidando lo más importante que se debe tener en cuenta para el funcionamiento de un cargador inalámbrico, Explicando los fenómenos magnéticos, eléctricos y la relación entre ellos.		10
5. EVALUACIÓN	Quiz Sobre el cargador inalámbrico. Rúbrica 3.	Rubrica de evaluación 3.	

3.8.2. SEMANA 7: RUBRICA UTILIZADA PARA LA SEMANA 7.

Rubrica 3: inducción electromagnética cargador inalámbrico.

Tabla 41. Rubrica 3: inducción electromagnética cargador inalámbrico.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: Evaluación Diagnostica. Actividad Grupal.			Contenido: Inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética como base del proceso, y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio	Excelente	Superior	Basico	Bajo
Comprensión del principio de inducción electromagnética	Explica con precisión el principio de inducción electromagnética, identificando claramente el papel del campo magnético variable, la bobina emisora y la receptora.	Reconoce adecuadamente la inducción electromagnética, aunque con ligeras omisiones o imprecisiones conceptuales.	Menciona la inducción electromagnética sin claridad sobre su funcionamiento o confunde algunos conceptos.	No logra identificar ni explicar el principio de inducción electromagnética.
	5	4	3	2
Relación entre fenómenos eléctricos y magnéticos	Describe claramente cómo la corriente en la bobina emisora genera un campo magnético variable que induce corriente en la bobina receptora.	Menciona la relación entre electricidad y magnetismo, pero sin detallar el proceso de inducción.	Identifica parcialmente la relación entre electricidad y magnetismo, sin establecer conexión entre ambas.	No reconoce la relación entre fenómenos eléctricos y magnéticos.
	5	4	3	2
Relación entre teoría y experimentos realizados	Interpreta resultados experimentales, explica qué se observó y cómo se evidenció la inducción electromagnética.	Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.	Describe lo que ocurrió en los experimentos, pero sin explicar el concepto.	Se limita a narrar pasos del experimento sin análisis conceptual.
	5	4	2	1
Puntos Totales	15	12	8	5

Esta actividad correspondió a la etapa final de las actividades experimentales y tuvo como propósito que los estudiantes analizaran el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando la inducción electromagnética como principio físico fundamental del proceso. En esta fase, se buscó que los estudiantes integraran los conceptos abordados previamente sobre corriente eléctrica, campo magnético y su relación, con el fin de explicar cómo se genera corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor.

La implementación inició con una reflexión orientadora sobre la relación entre magnetismo y electricidad, retomando las experiencias experimentales desarrolladas en sesiones anteriores. Después, los estudiantes realizaron el montaje del prototipo de cargador inalámbrico propuesto, utilizando los materiales trabajados en clase. Se presentó un diseño funcional de cargador inalámbrico, lo que permitió a los estudiantes observar directamente el proceso de carga de un dispositivo móvil.

Durante el desarrollo de la actividad, se realizó un acompañamiento constante a los diferentes grupos con el fin de observar el funcionamiento de los prototipos. La explicación del proceso de inducción electromagnética se apoyó en el uso de un simulador interactivo, lo cual facilitó la visualización de la relación entre el movimiento del campo magnético y la generación de corriente eléctrica. Por otro lado, los estudiantes integraron las bobinas construidas en sesiones anteriores a sus prototipos, permitiendo analizar los cambios observados en el comportamiento del sistema de carga inalámbrica.

Como cierre de la actividad, los estudiantes registraron en su bitácora una explicación escrita en la que consolidaron los aspectos fundamentales necesarios para el funcionamiento de un cargador inalámbrico, integrando los fenómenos eléctricos, magnéticos y la relación entre ellos. La evaluación se realizó mediante un quiz y una rúbrica, lo que permitió valorar la comprensión alcanzada sobre el principio de inducción electromagnética y la capacidad de los estudiantes para explicar el proceso con sus propias palabras como lo menciona el objetivo de aprendizaje.

3.8.3. SEMANA 7: QUIZ GRUPO 1.

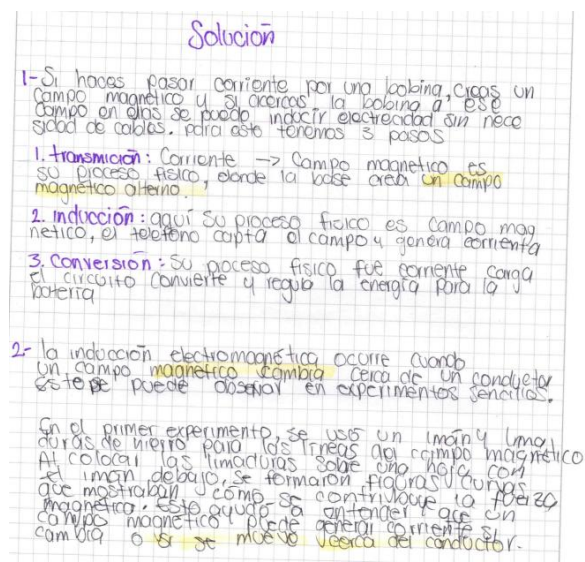


Ilustración 13. Respuesta quiz, Gómez Mariana

Tabla 42. Rubrica implementada, Gómez.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética			Menciona el concepto, pero con ideas incompletas o confusas.	
			3	
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico			Describe el cargador sin relacionarlo claramente con el fenómeno físico.	
			3	
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		4		
Puntos Totales		4	6	

experimentos realizados			3	2
Puntos Totales			6	2

Observaciones: Es un caso particular, este grupo se apoya muchísimo en la inteligencia artificial como se menciona en la rúbrica de evaluación sobre la bitácora, sin embargo, ella trata de explicar con sus propias palabras realizando el ejercicio por sí misma, aunque su nota baja, su aceptación a las diferentes retroalimentaciones fueron positivas con respecto al uso de IA. Nota 8 Puntos. La estudiante acepta la nota correspondiente, sin embargo, en la recuperación, no uso IA para la realización de los talleres.

3.8.3. SEMANA 7: QUIZ GRUPO 2.

Estudiante: Arévalo Laura.

Solución

1. Un cargador inalámbrico depende de una bobina transmisora y una bobina receptora, en la bobina transmisora produce un campo magnético variable que es recibida en la bobina receptora, esto es conocida como inducción electromagnética. Esta inducción electromagnética es aquella que genera electricidad en el campo magnético variable.

2. El experimento de la bobina es un perfecto ejemplo de inducción electromagnética, ya que al tener el cable de cobre, este es un perfecto conductor de energía; la forma de que funciona es gracias a la bobina transmisora y bobina receptora.

Esta depende de las dos bobinas para funcionar, ya que una produce un campo magnético variable que es recibida por la otra bobina, generando a su vez una electricidad que es conocida

Ilustración 15. Respuesta quiz, Arévalo Laura.

Tabla 44. Rubrica implementada, Arévalo.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética	Menciona varios aspectos importantes que permiten construir el concepto de inducción electromagnética, relaciona el campo magnético variable produce una corriente eléctrica.			
	5			
Relación entre fenómenos eléctricos y magnéticos	Determina el funcionamiento de las dos bobinas, explica y trata de profundizar en cómo funciona.			
	5			
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		4		
Puntos Totales	10	4		

Es una estudiante que está dispuesta a generar controversia con lo que no entiende, hace preguntas muy específicas y trata de guiar a su grupo en la realización del trabajo, es muy activa en las diferentes actividades, impulsando al grupo a la mejora continua.

Estudiante: Guerrero Vanessa.

	5			
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		4		
Puntos Totales	10	4		

La estudiante evidenció un nivel de comprensión Superior del concepto de inducción electromagnética y de su aplicación en el funcionamiento del cargador inalámbrico. En sus respuestas, explicó con claridad aspectos fundamentales como la variación del campo magnético, el uso de bobinas y la generación de corriente inducida, haciendo referencia a la ley de Faraday para sustentar su explicación. Asimismo, logró relacionar correctamente el funcionamiento del cargador inalámbrico con el principio de inducción electromagnética, identificando la interacción entre la bobina emisora y la bobina receptora, así como el papel del campo magnético variable en la transferencia de energía. Aunque en algunos momentos presentó imprecisiones al profundizar en ciertos procesos internos del dispositivo, como el comportamiento del circuito electrónico, el estudiante intentó justificar sus respuestas y establecer relaciones entre la teoría trabajada y los experimentos realizados en clase.

Estudiante: Sabogal Chelsea.

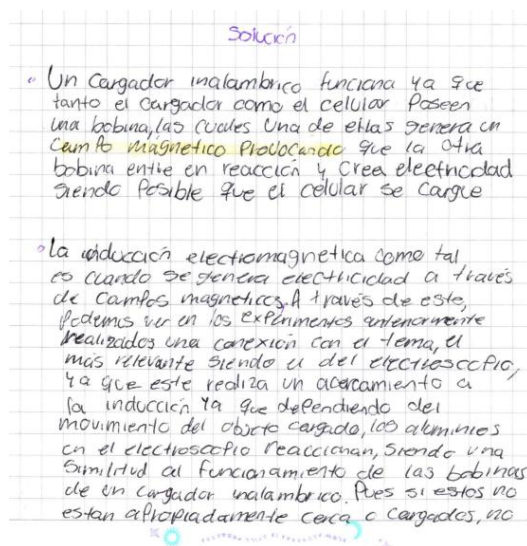


Ilustración 17. Respuesta quiz, Sabogal Chelsea.

Tabla 45. Rubrica implementada, Chelsea.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética			Menciona el concepto, pero con ideas incompletas o confusas. Menciona dos partes importantes del cargador, pero no explica su funcionamiento y que realizan las dos bobinas en el cargador.	
			3	
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico			Describe el cargador sin relacionarlo claramente con el fenómeno físico. No explica como las dos bobinas “reaccionan” o no diferencia que hace la bobina emisora ni la receptora.	
			3	
Relación entre teoría y experimentos realizados			Describe lo que ocurrió en los experimentos, pero sin explicar el concepto. Da una respuesta simple al concepto, trata de abordarlo con la idea del electroscopio, pero no hay conexión entre las explicaciones conceptuales y los experimentos.	
			3	
Puntos Totales			9	

La estudiante evidenció una comprensión básica del concepto de inducción electromagnética y del funcionamiento del cargador inalámbrico. En sus respuestas, mencionó el concepto de inducción electromagnética y reconoció algunos elementos del dispositivo, como las bobinas, aunque con ideas incompletas y sin explicar claramente el papel que cumple cada una dentro del proceso. Al describir el funcionamiento del cargador inalámbrico, el estudiante se centró principalmente en aspectos generales del dispositivo, Pero no logro establecer una relación entre la bobina emisora y trasmisora con el fenómeno de inducción electromagnética.

3.8.4. SEMANA 7: QUIZ GRUPO 3.

Estudiantes: Mayorga David.

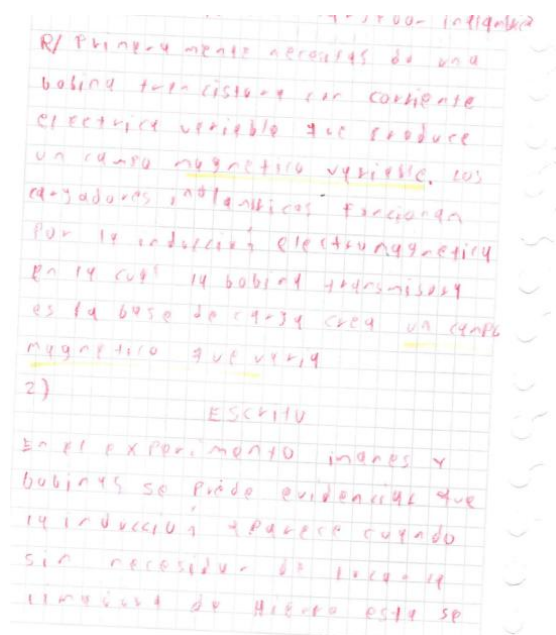


Ilustración 18. Respuesta quiz, Mayorga.

Tabla 46. Rubrica implementada, Mayorga.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética		Explica el concepto de manera general, pero omite uno o dos elementos clave. Menciona un aspecto clave de la inducción electromagnética, relaciona la bobina emisora, menciona el campo eléctrico variable que al pasar por la bobina se genera un campo magnético variable.		
		4		

Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico		Explica parcialmente el funcionamiento del cargador o la relación con la inducción. Aunque menciona el funcionamiento de la bobina y lo relaciona con el campo magnético variable, no establece una relación entre el campo magnético variable y el campo eléctrico.		
		4		
Relación entre teoría y experimentos realizados				Se limita a narrar pasos del experimento sin análisis conceptual.
				1
Puntos Totales		8		1

El estudiante realizó una comprensión parcial del concepto de inducción electromagnética, explicándolo de manera general, aunque omitiendo algunos elementos clave del fenómeno. En su respuesta, logró identificar aspectos importantes como el papel de la bobina emisora y la presencia de un campo magnético variable, señalando que este se genera a partir de la variación de un campo eléctrico, sin embargo, su explicación presentó respuestas parciales, no relaciono el campo magnético variable con el funcionamiento de las bobinas y aunque menciona aspectos importante, falta profundizar en ello.

Estudiante: Beltrán José.

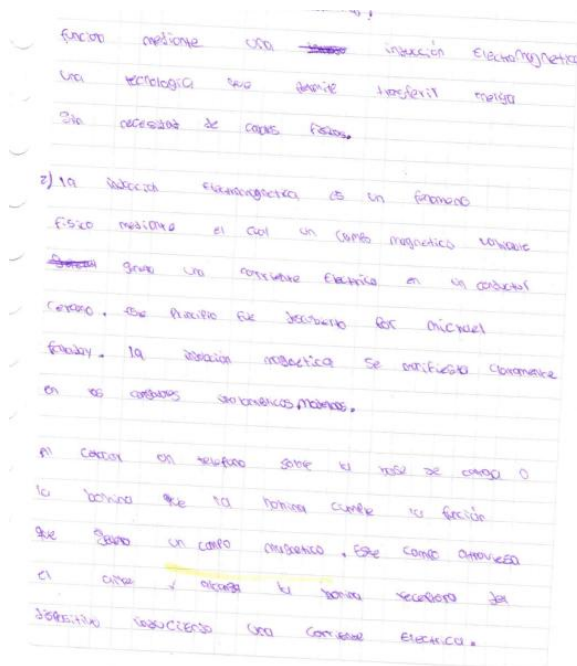


Ilustración 19. Respuesta Quiz, Beltrán José.

Tabla 47. Rubrica implementada, Beltrán.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.		Contenido: inducción electromagnética.		
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética		Explica el concepto de manera general, pero omite uno o dos elementos clave. Menciona el campo magnético, aunque no reconoce que este debe ser variable, trata de explicar, sin embargo, no logra explicarlo de forma clara.		
		4		
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico			Menciona algunas partes del cargador, la inducción, pero de forma superficial	
			3	

Relación entre teoría y experimentos realizados				Se limita a narrar pasos del experimento sin análisis conceptual.
				1
Puntos Totales		4	3	1

El estudiante comprendió de forma básica el concepto de inducción electromagnética, explicándolo de manera general, aunque sin relaciona que el campo magnético debe ser variable para que se genere corriente eléctrica inducida en las bobinas. Si bien intentó abordar el concepto, su explicación resultó poco clara y presentó dificultades para estructurar adecuadamente la idea central del fenómeno. En relación con el funcionamiento del cargador inalámbrico, el estudiante mencionó algunas de sus partes y el principio de inducción electromagnética, pero de forma superficial, sin profundizar en el papel que cumplen las bobinas ni en el proceso de transferencia de energía entre el emisor y el receptor.

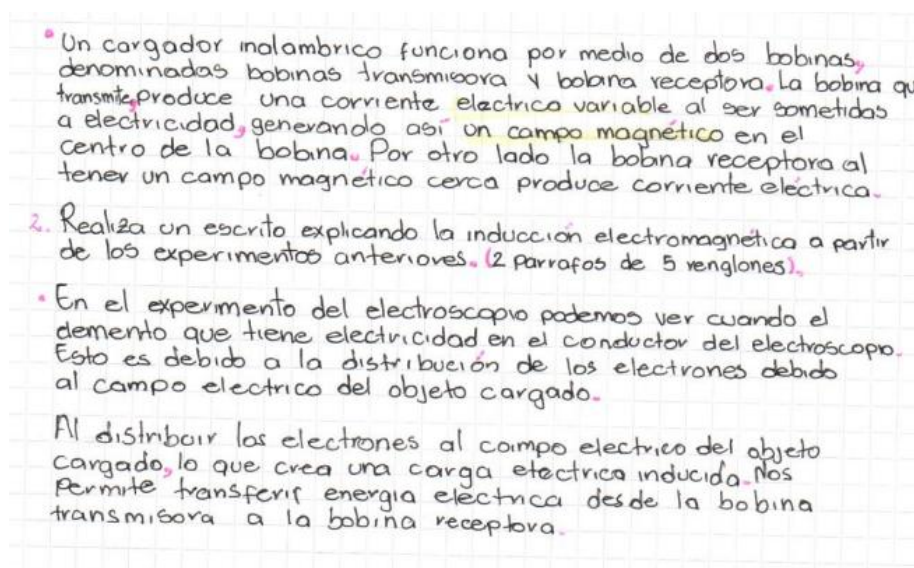


Ilustración 20. Respuesta quiz, Aza Camila

El estudiante, se identifica una comprensión parcial del concepto de inducción electromagnética y del funcionamiento del cargador inalámbrico. El estudiante reconoce correctamente que el sistema funciona mediante dos bobinas, una transmisora y una receptora, y menciona la generación de una corriente eléctrica variable asociada a la bobina

emisora, así como la presencia de un campo magnético. En la explicación del concepto de inducción electromagnética se presentan algunos errores, menciona que una corriente eléctrica variable es sometida a electricidad, mostrando inconsistencias en la respuesta.

Tabla 48. Rubrica implementada Aza.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.		Contenido: inducción electromagnética.		
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética		Menciona y es consecuente con algunos aspectos de la inducción electromagnética, sin embargo, le hace falta conceptos claves que proporciona una explicación completa, la falta de campo magnético variable que es producido por el campo eléctrico variable.		
		4		
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico	Menciona las partes importantes del cargador, y proporciona una explicación del concepto a partir del funcionamiento de las			

	bobinas, aunque le faltan aspectos importantes en la explicación, se clasifica en este ítem.			
	5			
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona un aspecto importante del experimento del electroscopio, sin embargo, no es claro como este ayuda a la construcción del concepto de inducción electromagnética.		
		3		
Puntos Totales	5	7		

3.8.5. SEMANA 7: QUIZ GRUPO 4.

Estudiante: Díaz Alison.

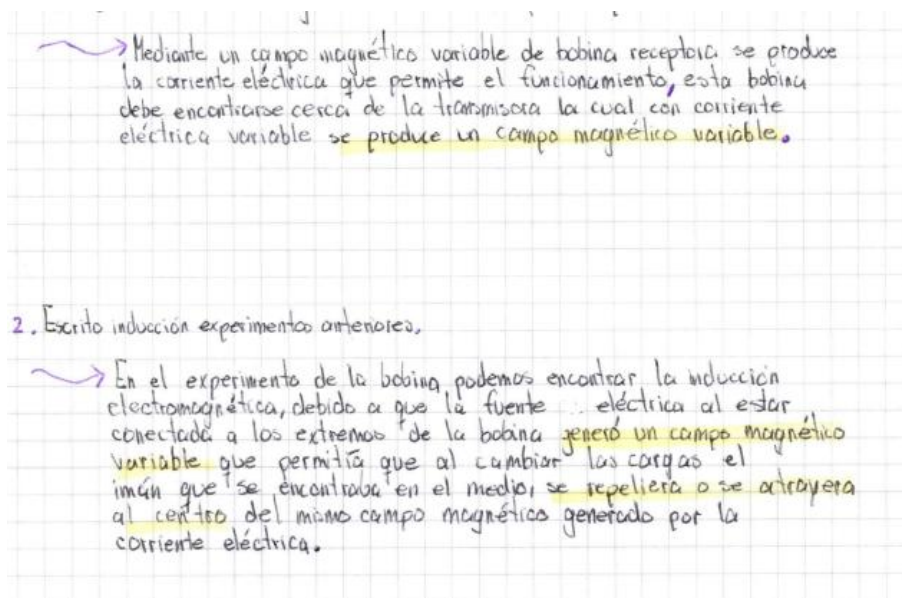


Ilustración 21. Respuesta quiz, Díaz Allison.

Tabla 49. Rubrica implementada en Díaz

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética			Explica los aspectos fundamentales como: el campo magnético variable y que la produce, pero sus ideas están en desorden permitiendo la confusión.	
			3	
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico			Describe partes del cargador, pero no profundiza en cada aspecto impórtate.	
			2	
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos, pero no logra mostrar una conexión.		
		3		
Puntos Totales		7	2	

La estudiante presenta unas confusiones relacionadas con la inducción electromagnética, se evidencia unas inconsistencias en sus respuestas, como la bobina transmisora es la que tiene el campo eléctrico variable lo cual produce un campo magnético. No explica el funcionamiento de forma clara a partir de la inducción y el orden de sus explicaciones no coinciden con el fenómeno de inducción electromagnética.

Estudiante: Gómez Sophia.

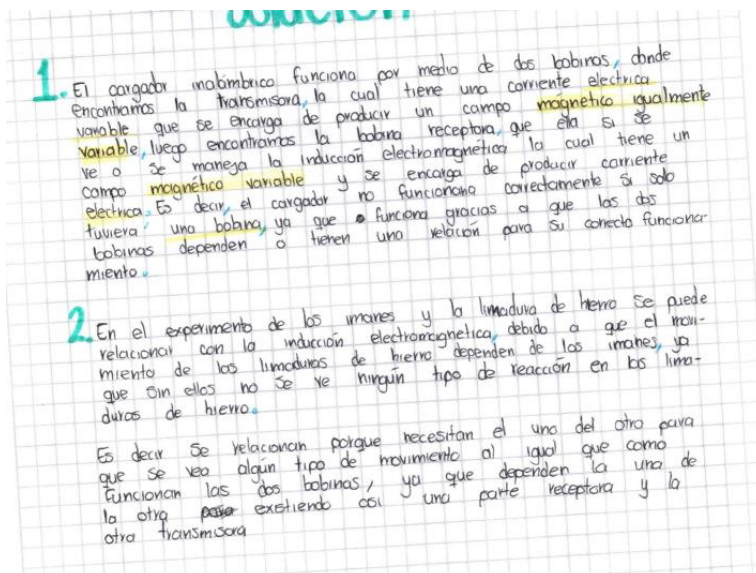


Ilustración 22. Respuesta quiz. Gómez Sophia.

La estudiante muestra una comprensión superior del concepto, presenta organiza sus ideas de forma clara, mostrando el funcionamiento del cargador inalámbrico de forma clara y relacionando las bobinas receptoras y trasmisoras de forma correcta y relacionando el fenómeno de inducción electromagnética.

Tabla 50. Rubrica implementada en Gómez.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.		Contenido: inducción electromagnética.		
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética	Aunque no menciona que produce la corriente eléctrica variable, especifica el			

	funcionamiento del cargador bajo el concepto.			
	5			
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico	Menciona los aspectos básicos del cargador y los explica bajo el concepto de inducción.			
	5			
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		3		
Puntos Totales	10	3		

Estudiante: Linares Julieth.

La estudiante menciona de forma parcial la inducción electromagnética, no logra establecer los dos procesos específicos para que ocurra el fenómeno de inducción, se limita a escribir de forma parcial el funcionamiento del cargador inalámbrico, sin conectar de forma clara el cargador con el concepto de IE.

El funcionamiento del cargador inalámbrico se basa en la inducción electromagnética. Un cargador inalámbrico funciona a través de la inducción electromagnética. Para transferir la energía entre el transmisor, el cual es la base de carga, y el receptor, el cual es el dispositivo móvil, cuando el móvil se coloca cerca de la base de carga, el campo magnético induce una corriente eléctrica entre la bobina receptora del dispositivo.

2) Realiza un escrito explicando la inducción electromagnética a partir de los experimentos anteriores e incluye fotografías.

La inducción electromagnética es aquella variable que induce corriente eléctrica mediante un conductor, ocurre cuando se encuentra en un campo magnético que cambia la intensidad o dirección, en el experimento del electroscope lo que sucede es que el objeto cargado realiza una carga en el conductor del electroscope sin generar un contacto; el electroscope detecta la carga eléctrica inducida y las hojas se separan, en este experimento nos demuestra el proceso por el cual el campo eléctrico y magnético induce una corriente eléctrica en un conductor.

Ilustración 23. Respuesta Quiz, Linares Julieth.

Tabla 51. Rubrica implementada, Linares.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética				Tiene confusiones, explica el concepto, pero le faltan aspectos importantes que permiten la comprensión del mismo.
				2
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico			Escribe las partes del cargador, pero tiene confusiones en las explicaciones y la conexión del concepto.	
			3	
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		3		
Puntos Totales		3	3	2

3.8.5. SEMANA 7: QUIZ GRUPO 5.

Estudiantes: Monroy Daniel.

Monroy Martínez

1. Un cargador funciona a partir de la inducción, ya que ambos tienen bobinas, una receptora y otra transmisora, y en este caso al "unirlas" generan un campo magnético variable y esto genera o produce la corriente eléctrica.

2. Iniciando vamos a ver lo electromagnetismo que este influye en todos los experimentos, pero como tal, hablaremos del electroscoPIO ya que en este vemos en mayoría como funciona la inducción.

Ya que al frotar la bomba con un campo transmisor y acercarlo a nuestras láminas que en este caso serían las receptoras, se lograba ver como había o como se generaba un campo electromagnético y un campo de inducción para mover nuestras dichas láminas.

Ilustración 24. Respuesta Quiz, Monroy Daniel.

El estudiante menciona el fenómeno de inducción de forma parcial, no es clara las justificaciones de donde se produce el campo magnético variable y como este genera electricidad en la bobina, da alusión que al unir las bobinas es donde se produce el campo magnético sin explicar donde este se genera. El nivel de comprensión del fenómeno de inducción electromagnética del estudiante se encuentra en un estado básico.

Tabla 52. Rubrica implementada, Monroy.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.	Contenido: inducción electromagnética.
--	--

Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética			Menciona el concepto, aunque lo hace de forma parcial, da algunos aspectos importantes de la inducción sin mayor profundización.	
			3	
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico			Describe el cargador sin relacionarlo claramente con el fenómeno físico.	
			3	
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		3		
Puntos Totales		3	6	

Es un estudiante líder en su grupo, realiza las actividades según lo indicado, aunque le falta o le cuesta concluir en algunos aspectos, se le dificulta un poco buscar soluciones en las diferentes actividades.

Estudiante: Murcia Luis.

1. Un cargador inalámbrico funciona por medio de ~~una~~ dos bobinas, una receptora y una transmisora, la transmisora se encarga de producir un campo **magnético variable** mediante el cual el receptor que usualmente está en el celular se encarga de recibir ese campo y generar la corriente requerida para la carga del dispositivo.

2. La inducción electromagnética es algo muy usual en la vida cotidiana, uno de los ejemplos más claros fue con el experimento de la bobina, cuando nosotros terminamos de hacer la bobina pensamos a hacer la inducción de la electricidad lo que lleva a la creación de un campo electromagnético que nos ayuda como un motor donde que se le agregaba electricidad.

Otro ejemplo puede ser con el **uso de la cámara**, la inducción que generamos en ella con el fin de que la "cámara" pueda recibir y enfocar de manera efectiva y ~~se~~ dar un ejemplo más claro de la inducción electromagnética.

Ilustración 25. Respuesta quiz, Murcia.

Tabla 53. Rubrica implementada, Murcia.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética	Realiza una explicación muy acorde con el concepto, se apoya mucho en los diferentes experimentos anteriores.			
	5			
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico	Relaciona los dos aspectos importantes del cargador y los explica, se apoya del concepto de inducción electromagnética.			
	5			
Relación entre teoría y experimentos realizados	Interpreta resultados experimentales, explica qué se observó y cómo se evidenció la inducción electromagnética.			
	5			
Puntos Totales	15			

El estudiante presenta una buena relación entre el fenómeno de inducción con el cargador inalámbrico apoyándose en los diferentes experimentos desarrollados anteriormente, lo que le permitió explicar con claridad la relación entre la variación del campo magnético y la generación de corriente eléctrica.

Estudiante: Ríos David.

1. Este funciona con 2 elementos claves,
una bobina transmisora y una receptora.
La transmisora genera una corriente
eléctrica variable la cual produce un
campo magnético que a la bobina
receptora van por la inducción eléctrica
eléctrica la cual es la que carga
al celular.

2. La clase de figura de heur va
siempre a las mismas un experimento
conoce como el ejemplo que
consiste en una jaula con 2 platos
de aluminio en su interior conectados
a una base de aluminio mediante un

Ilustración 26. Respuesta quiz. Ríos

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética		Menciona dos procesos claves del funcionamiento, pero aún le falta parte del concepto.		
		4		
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico		Explica el funcionamiento a partir de las dos bobinas, pero no logra completar e introducir el concepto de forma correcta.		
		4		
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		3		
Puntos Totales		12		

Es un estudiante que no demuestra sus capacidades intelectuales, es una persona capaz de lograr sus objetivos si lo desea, aunque le cuesta mostrar ese potencial, es un

estudiante destacado a nivel de pensamiento, pero su falta de compromiso con los deberes académicos no logra dar un buen resultado de este. Menciona dos elementos claves que permiten explicar el fenómeno de inducción aunque le falta profundizar y detallar más las respuestas.

3.8.6. SEMANA 7: QUIZ GRUPO 6.

:

Estudiante: Alfonso Santiago.

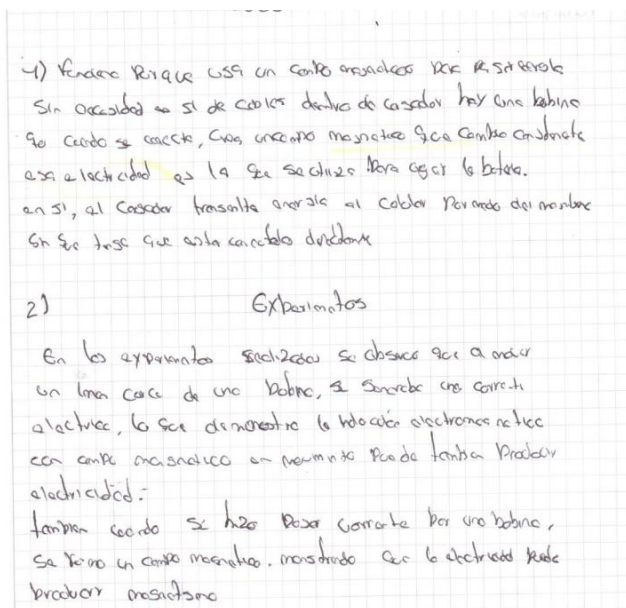


Ilustración 27. Respuesta quiz, Alfonso Santiago.

El estudiante se encuentra en un nivel de desempeño básico, no logra explicar con claridad el concepto de inducción electromagnética, aunque logra evidenciar aspectos fundamentales como: la variación del campo magnético y la electricidad, le falta explicar con profundidad como estas se producen y su principal relación.

Tabla 54. Rubrica implementada, Alonso.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.		Contenido: inducción electromagnética.		
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética			No se muestra una coherencia con sus explicaciones, aunque menciona el campo magnético variable, no establece como se produce la electricidad.	
			3	
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico			Menciona las partes importantes, pero la confusión de su explicación hace que no exista una conexión con la explicación del dispositivo.	
			3	
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		3		
Puntos Totales		3	6	

Estudiante: Ramírez Valery.

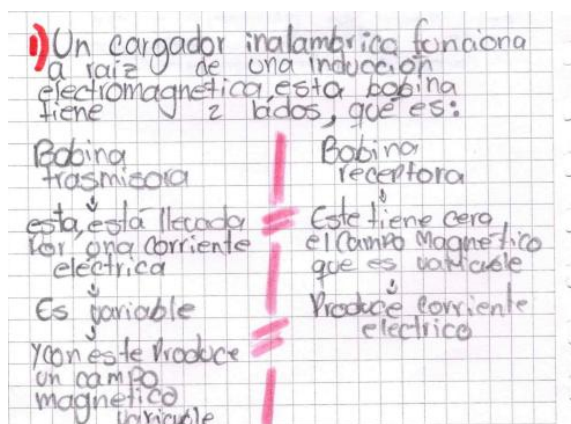


Ilustración 28. Respuesta quiz, Valery Ramírez.

Tabla 55. Rubrica implementada en Ramírez.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética		Se esquema es fácil de interpretar y establece una relación entre el cargador y el concepto, falta un poco más de profundidad en sus explicaciones.		
		4		
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico	Relaciona las partes importantes del cargador inalámbrico y los explicas con el fenómeno.			
	5			
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		3		
Puntos Totales	5	7		

La estudiante presenta una representación organizada en esquema, donde menciona partes importantes que explican el fenómeno de inducción electromagnética, sin embargo, no profundiza en cada aspecto importante, logra conectar el funcionamiento del cargador inalámbrico y el concepto de IE, ubicándose en un nivel superior.

Estudiante: Sarmiento Julián.

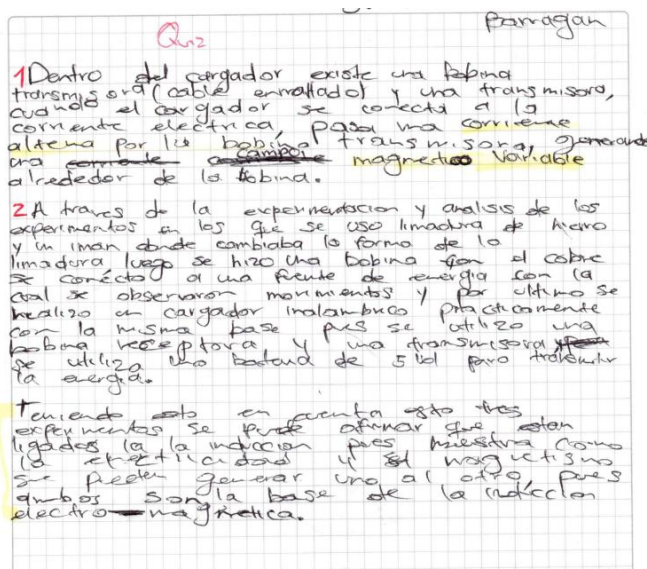


Ilustración 29. Respuesta quiz, Sarmiento.

Tabla 56. Rubrica implementada, Sarmiento.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética		Explica parte del concepto, pero le falta partes importantes para la comprensión del mismo		
		4		
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico		Explica parcialmente el funcionamiento del cargador o la relación con la inducción.		
		4		
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		3		
Puntos Totales		12		

El estudiante tuvo un avance significativo con respecto al inicio de las actividades, las diferentes retroalimentaciones sirvieron para corregir algunos aspectos conceptuales, es

un estudiante que su participación fue aumentando cuando se le hacían las diferentes recomendaciones de mejora. Explica como el cargador atreves de sus bobinas logra su funcionamiento y lo relaciona con el concepto de inducción electromagnética, y aunque sus explicaciones son de forma parcial, logra explicar aspectos como el campo magnético variable induce una corriente eléctrica.

Estudiante: Velásquez Lorena

Solución.

1) Un Cargador inalámbrico funciona a partir de la inducción electromagnética que es cuando hay dos bobinas las cuales tienen en diferentes cargas.

1. Magnética

2. Eléctrica. Las bobinas se dividen en uno transmisor y el otro receptor. Formando un Campo magnético porque el cargador debe pasar energía o corriente eléctrica, pero varia.

Transmisor

Receptor

Corriente eléctrica $\rightarrow$ produce $\rightarrow$ Campo magnético $\rightarrow$ Corriente eléctrica

2) Para empezar yo considero que el experimento que mejor representa es el de electroscope porque habían dos láminas en donde la inducción no es necesario el contacto físico. Como así en el aire por decirlo así. Cuando se frotaba el globo en el cabello no era necesario tocar las láminas de aluminio ya se movían.

Esto funciona gracias a la inducción electro magnética. Cuando hay un campo eléctrico pero varia como las bobinas, entre más lejos está el campo o en este caso el globo que es el que lleva la carga "el transmisor" no va a producir corriente pero cuando está cerca de las láminas que son los receptores hay movimiento y produce la energía.

Ilustración 30. Respuesta quiz, Velásquez Lorena.

Tabla 57. Rubrica implementada, Velázquez.

Instrumento de evaluación: Rubrica. Intencionalidad: evaluación Sumativa Actividad individual.			Contenido: inducción electromagnética.	
Logro:	El estudiante analiza el funcionamiento de un sistema de carga inalámbrica, identificando correctamente el principio de inducción electromagnética y explica con sus propias palabras cómo se genera la corriente eléctrica en el dispositivo receptor a partir de la energía transmitida por el emisor, demostrando comprensión del proceso y sus aplicaciones.			
Criterio evaluado	Excelente	Superior	Básico	Bajo
Comprensión del concepto de inducción electromagnética			Menciona partes importantes del concepto, sin embargo, no es claro donde se debe producir la variación.	
			3	
Explicación del funcionamiento del cargador inalámbrico			Menciona la carga y partes importantes como la bobina, pero la conexión de donde se produce la variación de la corriente eléctrica.	
			3	
Relación entre teoría y experimentos realizados		Relaciona los experimentos con el concepto, aunque con poca profundidad o sin interpretar del todo los resultados.		
		3		
Puntos Totales		12		

Es una estudiante aplicada en su metodología al realizar las diferentes actividades experimentales, aunque falla en realizar conclusiones específicas, realiza un esquema que es práctico para hacerse entender, pero le falta elementos como que la corriente eléctrica debe ser variable, para que produzca un campo magnético, tampoco menciona que el campo magnético debe ser cambiante para que pueda inducir una corriente eléctrica, es decir, no muestra la relación a nivel de profundidad, ubicándose en un nivel de desempeño básico.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, J (2003). La evaluación educativa en una perspectiva crítica: dilemas prácticos. Universidad Complutense. Madrid.
- Gonzales, L. (2021). El método por descubrimiento, aplicado en el proceso de enseñanza aprendizaje de estudiantes de educación básica. Licenciada en Ciencias de la Educación. Universidad Técnica de Machala
- Guerrero, J. Castillo, E. Chamorro, H. (2012). El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evaluativas. Maestría en educación desde la diversidad. Universidad de Manizales.
- Min educación nacional. (2015). Derechos básicos de aprendizaje. V1.
- M. Arca, P. Guidoni, P, Mazzoli, (1990) Enseñar ciencia. Como empezar: reflexiones para una educación científica de base. Ediciones Paidós. ISBN: 84-7509-624-7
- Prieto, M y Contreras, G (2008). Las concepciones que orientan las prácticas evaluativas de los profesores: un problema a develar. Estudios Pedagógicos.
- Rally, B. (2015). La evaluación auténtica: El uso de la evaluación para ayudar a los estudiantes a aprender. Leeds Metropolitan University. UK
- Shunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson Education.
- Jara, S. (2015). Investigación en la enseñanza de la física. Revista electrónica Sinéctica, 3-12.
- Vallina, N. Á. (2010). La evaluación educativa. Dialnet.