

**Universidad Nacional
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Escuela de Ciencias Biológicas
Departamento de Física
Escuela de Química
Centro de Investigación y Docencia en Educación
División de Educología
Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias**

**Informe Escrito Final
Experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la
enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica, en las
escuelas del Circuito 01 pertenecientes a la Dirección Regional de
Educación de Heredia, en el año 2018**

**Tesis presentada como requisito parcial para optar por el grado de
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias**

**Estudiantes:
Katherine Segura Román (Ced: 115840482)
Maily Calvo Altamirano (Ced: 115720123)**

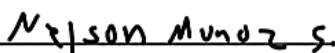
**Campus Omar Dengo
Heredia, Costa Rica
2020**

Este trabajo de graduación fue aprobado por el Tribunal Examinador de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias.



M.Sc. Luis Vega Corrales

Representante, Decano, quién preside



M.Sc. Nelson Muñoz Simón

Representante, Unidad Académica



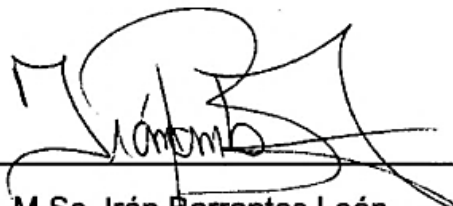
Dr. José Pereira Chaves

Tutor



Dra. Susana Jiménez Sánchez

Asesora



M.Sc. Irán Barrantes León

Invitado especial

Resumen

Esta investigación tuvo como propósito realizar un análisis de las experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica, en las escuelas del Circuito 01 pertenecientes a la Dirección Regional de Educación de Heredia, en el año 2018, para la identificación de buenas prácticas que sean de apoyo en la implementación de dicha metodología en III Ciclo y Ciclo Diversificado. Esta investigación responde a un enfoque mixto con un diseño transformativo concurrente. Para la recolección de información se utilizaron dos entrevistas semiestructuradas, una para asesores de Ciencias de la Dirección Regional de Educación de Heredia y una maestra capacitadora especializada en metodología de indagación y otra a una docente de sexto nivel; dos cuestionarios, uno para los docentes de II Ciclo y otro para estudiantes de sexto nivel en una escuela pública, para recopilar información sobre sus experiencias de aula en cuanto a la utilización de la metodología de la indagación (MI); y ocho observaciones a lecciones de Ciencias de un grupo de sexto nivel en una escuela pública. Los resultados obtenidos más relevantes radican en que los docentes tienen el conocimiento teórico de la MI, sin embargo, la puesta en práctica evidencia que no saben cómo hacer uso de ésta, no tienen clara la separación de sus etapas y les hace falta incorporar la potenciación de habilidades en sus clases. Entre las conclusiones se documentó que los docentes no tienen claro cuáles son las estrategias que deben utilizar en cada una de las etapas de la MI, que, durante su formación universitaria, no recibieron una formación en el área disciplinar de las Ciencias Naturales, que la habilidad más fomentada en los estudiantes es el pensamiento crítico, aunque no hay uso de instrumentos que permitan su evaluación en la práctica de aula. Entre las principales recomendaciones se sugiere: a) a las instituciones de educación superior revisar detalladamente los cursos tanto disciplinares como pedagógicos presentes en los planes de estudio para la formación docente en primaria, b) al Ministerio de Educación Pública (MEP) implementar y darle seguimiento a un programa de capacitación sobre MI mediante la potenciación de habilidades con el abordaje del contenido científico y, c) a los docentes de Ciencias de II Ciclo leer, comprender y analizar la fundamentación teórica del programa de estudio de II Ciclo y de la política curricular Educar para una nueva ciudadanía.

Agradecimiento

Agradecida con Dios por estar a mi lado siempre, por darme salud y permitirme concluir satisfactoriamente esta etapa. Agradezco a mi tutor el Dr. José Miguel Pereira por el acompañamiento y apoyo en el desarrollo de este trabajo, a mi grupo asesor integrado por la Dra. Susana Jiménez Sánchez y la MSc. Helen Navarro Castro, por el apoyo y motivación, a mi compañera por los buenos y malos momentos que convivimos durante la investigación.

Katherine

Al Dr. José Miguel Pereira Chávez, a la Dra. Susana Jiménez Sánchez y a MSc. Helen Navarro Castro por su apoyo y ayuda incondicional, a los asesores de Ciencias de la Dirección Regional de Heredia, a los docentes de I y II Ciclo de circuito 01. A mi compañera que siempre me apoyo en momentos difíciles.

Maily

Dedicatoria

A mis padres por el apoyo incondicional, también a mi novio por estar a mi lado siempre y mantenerme en pie en los momentos difíciles.

Katherine

A mis padres con cariño, y a mis hermanos, que de una u otra forma siempre estuvieron para ayudarme cuando lo necesité.

Mailyn

Índice

Capítulo I: Introducción	1
Antecedentes	1
Justificación	9
Planteamiento del problema a investigar	11
Objetivos	12
Capítulo II: Marco teórico	13
Política educativa y curricular en Costa Rica	14
Metodología de indagación	16
Estrategias didácticas utilizadas durante la aplicación de la metodología de indagación	18
Habilidades en el aprendizaje	20
Formación inicial y continua del docente	22
Retos que enfrentan los docentes al aplicar la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias	24
Papel del docente y el estudiante durante la aplicación de la metodología de indagación	26
Capítulo III: Marco metodológico	27
Paradigma	27
Enfoque	27
Diseño de la investigación	28
Descripción de categorías	29
Fuentes de información	31
Objeto de estudio	31
Población y muestra	32
Descripción de instrumentos a utilizar	32
Criterios de validación	35
Descripción del análisis realizado	35
Capítulo IV: Resultados y análisis e interpretación	37
Estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la aplicación de la metodología de indagación (MI) y elementos que influyen en las mismas.	37
Formación docente para la aplicación de la metodología de indagación.	51
Habilidades fomentadas mediante la aplicación de la metodología de indagación y su evaluación	57

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	72
Conclusiones	72
Recomendaciones	74
Referencias bibliográficas	76
Anexos	91

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Percepción de los docentes de II Ciclo sobre la importancia de la Metodología de Indagación como potenciador de habilidades científicas en los estudiantes.</i>	39
Tabla 2. <i>Percepción de los docentes de II Ciclo sobre la metodología de Indagación como medio para obtener buenos resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.</i>	39
Tabla 3. <i>Desarrollo de las etapas de la MI en los planeamientos de docentes de II Ciclo del Circuito 01 de Heredia.</i>	40
Tabla 4. <i>Estrategias de indagación como facilitadoras del proceso de la enseñanza y el aprendizaje, según docentes de II Ciclo.</i>	42
Tabla 5. <i>Estrategias efectivas durante la aplicación de la MI.</i>	42
Tabla 6. <i>Estrategias aplicadas durante las lecciones de Ciencias desde la perspectiva del estudiante.</i>	44
Tabla 7. <i>Percepciones de los estudiantes durante la aplicación de la MI en las lecciones de Ciencias.</i>	49
Tabla 8. <i>Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: pensamiento crítico.</i>	61
Tabla 9. <i>Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: aprender a aprender.</i>	62
Tabla 10. <i>Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: resolución de problemas.</i>	63
Tabla 11. <i>Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: creatividad e innovación.</i>	64
Tabla 12. <i>Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: manejo de la información.</i>	64
Tabla 13. <i>Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: comunicación.</i>	66

Índice de figuras

Figura 1. Etapas de la metodología de indagación.	18
Figura 2. Estrategias didácticas.	19
Figura 3. Dimensiones y habilidades de la política curricular.	21
Figura 4. Importancia de la metodología de indagación.	38
Figura 5. Estrategias utilizadas para desarrollar las etapas de la MI.	40
Figura 6. Estrategias utilizadas para la aplicación de la MI.	47
Figura 7. Papel del docente y el estudiante durante la aplicación de la MI.	48
Figura 8. Papel de docentes y estudiantes durante la aplicación de la MI desde la perspectiva de asesores y capacitadora.	49
Figura 9. Papel de docente y el estudiante durante la aplicación de la MI desde la perspectiva de la docente.	51
Figura 10. La formación inicial brinda herramientas para la aplicación de la MI.	52
Figura 11. Aportes de la formación inicial a los docentes de II Ciclo.	53
Figura 12. Necesidad de capacitaciones y herramientas brindadas para la implementación de la MI.	55
Figura 13. Percepción de la formación continua por parte de asesores, capacitadora y docente de sexto nivel.	56
Figura 14. Manejo correcto de la MI para la potenciación de habilidades.	57
Figura 15. Habilidades que se potencian con la MI.	58
Figura 16. Opiniones sobre la potenciación de habilidades.	67
Figura 17. Percepción de la docente sobre la potenciación de habilidades en los estudiantes.	68
Figura 18. Cuenta con herramientas para elaborar instrumentos de evaluación de las habilidades.	69
Figura 19. Instrumentos para la evaluación de habilidades utilizados por los docentes de II Ciclo.	69
Figura 20. Percepción de la docente sobre la evaluación de habilidades.	71

Abreviaturas o acrónimos

EGB: Educación General Básica

CIDE: Centro de Investigación y Docencia en Educación

CIENTEC: Centro Nacional de la Ciencia y la Tecnología

DRH: Dirección Regional de Heredia

MEP: Ministerio de Educación Pública

MI: Metodología de indagación

MM: Métodos mixtos

NEE: Necesidades Educativas Especiales

TEC: Instituto Tecnológico de Costa Rica

UCR: Universidad de Costa Rica

UNA: Universidad Nacional

UNED: Universidad Estatal a Distancia

Capítulo I: Introducción

La indagación científica es una metodología que promueve en el estudiante la exploración y la construcción de su propio conocimiento. La importancia de la metodología de indagación (MI) radica en lo viable que es en cualquier contexto, y que al aplicarse se obtienen resultados que promueven la motivación hacia seguir profundizando, dando un mejor entendimiento de temas científicos generando en ellos el interés por la ciencia. La formación inicial y continua del docente es el punto clave para la aplicación correcta de esta metodología y, por ende, la promoción de conocimiento de utilidad para el estudiante.

Antecedentes

Para efectos de esta investigación se realizó una revisión de los distintos abordajes que se han llevado a cabo en torno a la metodología de indagación. En el ámbito internacional los antecedentes se organizan en cuatro líneas de investigación:

a) Estudios que analizan la metodología de indagación como un enfoque didáctico que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje (Uzcátegui y Betancourt, 2013; Cristóbal y García 2013; Bascopé y Caniguan, 2016; López, 2017; Greca y Jerez, 2017).

b) Trabajos que evidencian la evaluación de las habilidades durante la aplicación de la metodología de indagación (Besson, Domènech, Goytia y Gasco, 2015).

c) Investigaciones sobre el uso de estrategias didácticas durante el desarrollo de la metodología de indagación (González, 2013; Di-Mauro, Godoy y Segura, 2014).

d) Estudios que demuestran la falta de herramientas brindadas por la formación inicial y continua de los docentes, para la aplicación de la metodología de indagación (Gil, Martínez, La Gándara, Gómez, Calvo y Cortés, 2008; Cuevas, Hernández, Leal y Mendoza, 2016; Bogdan, Greca y Meneses, 2017).

La metodología de indagación ha sido estudiada en diferentes países, Uzcátegui y Betancourt (2013), investigaron sobre la MI en la enseñanza de las Ciencias, así como el desarrollo del personal docente. Para lograrlo realizaron una revisión del programa de educación científica basada en la indagación de países como Francia, México, Chile, Argentina y Venezuela. Por medio de este análisis se llegó a la conclusión que esta metodología busca generar conocimiento científico en los estudiantes a partir de temas cotidianos.

Según Cristóbal y García (2013), la metodología de indagación como enfoque didáctico para enseñar Ciencias, es un medio facilitador para el proceso de enseñanza y aprendizaje, para determinar lo anterior, trabajaron con profesores de educación básica tanto de zonas urbanas como rurales en Perú. Recolectaron información sobre los métodos de enseñanza comúnmente utilizados; con los resultados obtenidos crearon una serie de sesiones de aprendizaje utilizando fichas de trabajo y guías de laboratorio para aplicar la indagación científica. Después de la aplicación de las estrategias desarrolladas, se recolectaron nuevos datos, demostrando que hubo cambios en la enseñanza y fueron satisfactorios.

La metodología de indagación es contextualizada según la necesidad que se presente, Bascopé y Caniguan (2016), investigaron en cinco escuelas de Chile pertenecientes a la Región de la Araucanía, para conocer el uso de la indagación junto con los conocimientos locales, debido a esto revisaron el currículo escolar de primaria, observaron las lecciones de Ciencias, y entrevistaron a docentes de Ciencias y Lengua indígena, con el fin de mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales por indagación, para esto realizaron una propuesta pedagógica donde se promocionan las actividades indagatorias junto con la cultura y sus tradiciones.

López (2017), realizó un estudio sobre un curso llamado Indagación científica para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias (ICEC), este se llevó a cabo en Chile, por medio de congresos y seminarios, donde participaron 60 docentes de primaria, tenía como objetivo conocer la puesta en práctica de la indagación en las aulas. Después de evaluar a los

docentes, se obtuvo como conclusión, que la indagación es una metodología que se puede aplicar en las otras asignaturas básicas; no solo en Ciencias, además, de incluirse en cursos de carreras universitarias para la formación docente.

En España, Greca y Jerez (2017), desarrollaron una secuencia didáctica en Ciencias Naturales, utilizando la metodología de indagación (MI) en un aula con algunos niños que tienen Necesidades Educativas Especiales (NEE). En las sesiones se trabajaron las etapas de la metodología, durante el proceso los estudiantes debían dar respuesta a problemas, donde mostraron un conocimiento científico apropiado para su edad, tanto los niños con NEE como sus compañeros aprovecharon más el trabajar temas de Ciencias Naturales debido a la metodología de indagación.

Al desarrollar la metodología de indagación las habilidades se potencian en los estudiantes, para la evaluación de estas habilidades Besson et al. (2015), realizaron un estudio sobre el grupo EduWikiLab, el cual está formado por docentes de distintos centros educativos, estos desarrollaron una serie de estrategias de indagación diseñadas para la evaluación de habilidades, algunas de estas constan en construir hipótesis y el diseño de experimentos. Se concluyó que con el uso de estas estrategias se evidencia que habilidades se han potenciado en los estudiantes.

Durante la aplicación de la metodología el uso de estrategias didácticas hace que las enseñanzas sean más significativas, González (2013), desarrolló una investigación en Chile con el propósito de conocer la metodología de indagación junto con las estrategias didácticas que se utilizan para su implementación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Describió y comparó las percepciones que tienen los docentes y estudiantes sobre la metodología tradicional y la indagatoria, en relación con cuatro dimensiones: afectiva, social, cognitiva y pedagógica. Con base a los resultados se mostró que los estudiantes y maestros, poseen una percepción más favorable para la metodología de indagación debido a que es más interesante.

Di-Mauro, Godoy y Segura (2014), analizaron un curso llamado Trayecto de Formación Opcional en Argentina, basado en la enseñanza por indagación, participaron seis docentes de educación primaria, se realizaron actividades de indagación que constituían situaciones problemáticas contextualizadas, estas permitían distintas formas de resolución, que requieren poner en juego diferentes habilidades de pensamiento científico. Con este análisis se demostró las dificultades de los docentes para entender los contenidos científicos y aspectos básicos sobre la naturaleza de la Ciencia, ocasionando que sean incapaces de generar y guiar estrategias didácticas para sus estudiantes.

Considerando el importante papel que juega la formación inicial de los docentes para la aplicación de la metodología de indagación, Gil et al. (2008), realizaron una investigación en España con niños de 1º y 2º grado, donde se llevaron a cabo laboratorios de Física, Química y Biología, los tutores fueron estudiantes de enseñanza; con las experiencias que adquirieron durante el proceso, se evidencio que la aplicación de la metodología de indagación en la formación inicial de maestros ayuda a que posteriormente ellos apliquen la metodología con estudiantes de primaria.

Mientras que, en México, Cuevas et al. (2016), analizaron el panorama de la enseñanza y aprendizaje de la Ciencia y de la investigación científica en escuelas de Educación Básica. El estudio fue realizado con estudiantes, docentes y directores de escuelas de Educación Básica Pública y particular, por medio de cuestionarios estandarizados. Se concluyó que los estudiantes muestran una actitud positiva hacia la Ciencia, sin embargo, se determina la falta de competencias y habilidades por parte de los docentes para guiar investigaciones, impidiendo que el educando forme su pensamiento crítico.

Debido a esta falta de competencias y habilidades en los docentes el desarrollo de la metodología de indagación se ve afectada, Bogdan, Greca y Meneses (2017), realizaron un estudio descriptivo en España, donde identificaron las dificultades que presentan maestros en formación, para elaborar programaciones didácticas de Ciencias Naturales en educación primaria, utilizando la metodología de indagación. Descubrieron que aun consiguiendo

desarrollar una actitud positiva en el docente para implementar la metodología de indagación, les es difícil traducir ese conocimiento en prácticas bien elaboradas donde el estudiante genere su propio conocimiento en cuanto a contenidos científicos.

En Costa Rica se evidencia poca de información sobre la metodología en cuestión, los antecedentes en este ámbito se organizan en tres líneas de investigación:

a) estudios que analizan la metodología de indagación como un enfoque didáctico que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje (Torres, 2010; Ministerio de Educación Pública, 2014; Retana y Vásquez, 2016).

b) informes donde se determina el papel del docente y del estudiante durante la aplicación de la metodología de indagación (MEP 2012).

c) estudios que demuestran la falta de herramientas brindadas por la formación inicial y continua de los docentes, para la aplicación de la metodología de indagación (Alfaro y Villegas, 2010; Cascante y González, 2013).

Torres (2010), desarrolló una investigación descriptiva sobre la enseñanza tradicional de las Ciencias y las nuevas tendencias educativas, para reflexionar en alternativas para la construcción del conocimiento, que superen la enseñanza tradicional. Se evidencio que existen dificultades en los procesos de aprendizaje y por esto es necesaria una didáctica adecuada al actual contexto, que permita una formación científica apropiada para las nuevas generaciones y destaca la importancia del buen manejo pedagógico que deben tener los docentes para que las nuevas tendencias tengan éxito.

Por otro lado, el Ministerio de Educación Pública (MEP) (2016), en el programa de Ciencias de I y II Ciclo de la educación general básica, ha definido la metodología basada en la indagación, como estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. Esta estrategia metodológica ha sido considerada como un método fundamental para el desarrollo de capacidades científicas, algunas de estas son: la toma de decisiones, preparan y presentan sus trabajos a compañeras y compañeros y comunican ideas y pensamientos por medio de acciones prácticas y símbolos.

Con el fin de conocer un poco más sobre la metodología de indagación en el país, Retana y Vásquez (2016), llevaron a cabo una investigación que describe las concepciones de la indagación escolar al implementar el Programa de Educación del Pensamiento Científico basado en la Indagación del MEP. En la recolección de datos, cuatro asesores realizaron narrativas descriptivas con el propósito de obtener un inventario de saberes, experiencias y competencias profesionales relacionadas con la indagación, se aplicaron cuestionarios a doce maestros de primaria donde se identificaron las necesidades que tienen para implementar la indagación. Concluyeron que existen dos concepciones; una transmite una Ciencia acabada, acumulativa y descontextualizada, la otra prioriza la observación y la experimentación.

Como una herramienta para comprender la metodología de indagación, El MEP (2012), brindó módulos que muestran una perspectiva organizativa, donde se establece que los actores de la educación científica deben ser el docente y sus estudiantes, donde se establece un papel para cada actor; el docente como guía y el estudiante como protagonista. Además, se pretende promocionar el desarrollo profesional de los docentes de educación primaria por medio de las cinco fases de formación, con el objetivo de mejorar la calidad de educación e incentivar el aprendizaje individual para una superación integral.

Se evidencia que la formación inicial de los docentes de primaria es un factor importante para una correcta aplicación de la metodología de indagación, Alfaro y Villegas (2010), estudiaron la formación docente en educación primaria en el área de las Ciencias, comparando la cantidad de materias que ofrecen universidades públicas y privadas, con respecto a Química, Física o Biología. Concluyeron que la formación docente viene siendo la misma durante años, siendo necesario realizar un cambio en el plan de estudio para la Enseñanza de I y II Ciclo de Educación General Básica, donde se implementen recursos científicos para formar docentes que estén en condición de atender las necesidades de sus estudiantes.

Considerando el estudio anterior, Cascante y González (2013), compararon el plan de estudio para la Enseñanza de I y II Ciclo de Educación General Básica, de la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA) y la Universidad Estatal a Distancia (UNED), con el fin de conocer la responsabilidad que poseen las universidades como agentes formadores de profesionales en educación. Se demostró que las universidades poseen planes de estudio desactualizados, debido a que estos no contemplan los cambios que se presentan en la educación costarricense, impidiendo que el docente se desempeñe adecuadamente afectando el proceso de enseñanza aprendizaje.

Cubero, Jiménez y Quesada (2017) diseñaron estrategias didácticas y evaluativas en las Ciencias experimentales para la promoción de las habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad e innovación, en respuesta a los resultados obtenidos de entrevistas semiestructuradas, test de estudio de casos y cuestionarios de corte escala Likert, dicha propuesta permitió la unificación de las Ciencias, planeando clases con interdisciplinariedad que permitieron el desarrollo de habilidades por medio del aprendizaje por indagación.

En relación con la tecnología, Campos y Ramírez (2018), investigaron las Apps en relación con la enseñanza de la Biología como herramientas tecnológicas para la potenciación de las habilidades responsabilidad personal y social, resolución de problemas y apropiación de tecnologías digitales en las olimpiadas costarricenses de Ciencias biológicas, analizado los aportes que generan mediante encuestas y grupos focales identificaron Apps que potencian habilidades en clases de biología, y habilidades que se pueden potenciar con Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), finalmente se concluyó que las TIC más utilizadas por los estudiantes son las computadoras y las consolas de videojuegos, las habilidades que más se potencian son la apropiación de tecnologías digitales y resolución de problemas.

Badilla (2019) analizó la utilidad pedagógico-didáctica de Objetos de Aprendizaje en el Entorno Virtual de un curso de Instrumentación Nuclear ofertado por el Departamento de Física de la Universidad Nacional, para el mejoramiento de su aplicación en la

Enseñanza de las Ciencias, por medio de entrevistas y grupos focales se identificaron las ventajas y limitaciones del uso didáctico de Objetos de Aprendizaje organizados en Entornos Virtuales y se realizó una contrastación de las lecciones aprendidas relacionadas con la utilidad pedagógico-didáctica de los Objetos de Aprendizaje y los Entornos Virtuales. Finalmente se concluyó que este tipo de prácticas docentes amplía las competencias descritas en el perfil profesional de los egresados.

En el ámbito de la habilidades, Solano y Sánchez (2019) analizaron la aplicación de la metodología de indagación y la potenciación de habilidades de la dimensión maneras de pensar en la enseñanza y aprendizaje en clases de física de décimo año para la identificación de prácticas que potencian habilidades científicas en el estudiantado por medio de cuestionarios y entrevistas dirigidos a docentes y grupos focales a estudiantes, con el análisis de resultados se concluyó que las estrategias más utilizadas para potenciar habilidades son los conocimientos previos, hacer uso de del entorno y situaciones de la vida cotidiana, plantar y probar predicciones y la resolución de casos, además se evidenció que los docentes no tienen conocimiento sobre la potenciación de habilidades ni del uso de la metodología de indagación.

Agüero (2019), investigó la potenciación de habilidades de pensamiento sistémico, pensamiento crítico, y aprender a aprender mediante la técnica de trabajos prácticos de laboratorio en clases de Ciencias, por medio de entrevistas y cuestionarios a docentes y estudiantes primero se determinó la frecuencia de uso de trabajos prácticos de laboratorio en clases de ciencias, después se determinó la percepción de los docentes sobre la potenciación de habilidades por medio de trabajos prácticos de laboratorio, finalmente se crearon propuestas de guías de laboratorio tomando en cuenta la metodología de indagación, con las mismas el estudiante adquiere un aprendizaje más significativo al mismo tiempo que se potencia las habilidades.

Justificación

En Costa Rica, en el año 2010, se implementó la metodología de indagación en el I y II Ciclo de la Educación General Básica (EGB). Esta metodología busca transformar la educación tradicional por una nueva, donde se dé un cambio de papeles, el docente se vuelve un facilitador de conocimiento, mientras que el estudiante es el protagonista (Retana y Vázquez, 2016).

De acuerdo con el MEP (2012), el docente “selecciona experiencias científicas para que sus estudiantes enfrenten sus ideas, construyan otras nuevas, surja la curiosidad y se apliquen diversos modos de solucionar problemas científicos” (p. 18), por lo que, el docente tendrá que proponer ideas, hacer preguntas generadoras sobre casos de la vida cotidiana que incentive a los estudiantes a querer saber más y los lleve a investigar por su cuenta, mientras que el docente supervisa la formación de ese conocimiento.

Es importante conocer la finalidad con la que fue implementada la metodología de indagación y sus aportes a la construcción del conocimiento según lo resalta el MEP (2012), “los estudiantes descubren el fenómeno a estudiar, toman decisiones en colaboración con sus compañeros, reflexionan ante sus propias ideas y conceptos para lograr la comprensión del mundo y empiezan a disfrutar, predecir y generar sus propios y nuevos conocimientos” (p.19).

Tomando en cuenta el tiempo que la metodología de indagación ha estado vigente en el país, se pensaría que existe gran cantidad de información y registros de cómo se ha llevado a cabo dicha metodología, de cuáles estrategias didácticas se han utilizado, o de cómo se potencian las habilidades con su aplicación, sin embargo, no se encuentran documentos generados a partir de la investigación o de la sistematización de experiencias, que aborden estos temas. Es en este punto donde la presente investigación cobra importancia, ya que pretende solventar el vacío de conocimiento que existe en torno a la metodología de indagación.

Al considerar el papel que tiene la enseñanza de las Ciencias y los aportes significativos que la metodología de indagación promueve, como, la formación de ciudadanos integrales con un pensamiento crítico que les ayude en la toma de decisiones y a enfrentar los problemas de la vida cotidiana, se hace fundamental realizar esta investigación, con el fin de documentar las experiencias adquiridas por asesores, docentes y estudiantes durante la aplicación de la metodología de indagación.

Esta investigación aporta elementos teóricos disciplinares y metodológicos en términos de cómo mediar el contenido y la promoción de habilidades, cabe resaltar que la metodología de indagación se desarrolla independiente del nivel, asignatura o tema, por lo que puede ser aplicada tanto en primaria como secundaria. Estos elementos servirán de referencia a los docentes de Ciencias en secundaria, considerando que las experiencias de aquellos que ya han desarrollado la metodología de indagación conllevan a una mejor comprensión de esta, con el fin de facilitar su aplicación en III Ciclo y Educación Diversificada.

Por esto, la investigación muestra mediante la sistematización de experiencias que han sido adquiridas por medio de los aportes de la formación inicial y continua de los docentes de II Ciclo para la aplicación de metodología de indagación, la fomentación de habilidades de la política curricular y el uso de estrategias didácticas.

Para la sistematización de las habilidades fomentadas con la aplicación de la metodología de indagación se consideran las siguientes: pensamiento crítico, aprender a aprender, resolución de problemas, creatividad e innovación, manejo de la información y comunicación, y para las estrategias didácticas se contemplan las siguientes: experimentación, trabajo en grupos e investigación y las emergentes durante la investigación.

Con los resultados de esta investigación se espera orientar a los docentes de secundaria en la enseñanza de las Ciencias, ya que, en el año 2018, se implementó la metodología de indagación en los programas de III Ciclo y Educación Diversificada,

debido a esto se considera necesario que los docentes obtengan información basada en las experiencias de los docentes de II Ciclo que han aplicado esta metodología con éxito. Una vez concluida la investigación, esta será la línea base para futuras investigaciones sobre metodología de indagación, que beneficiarán a la educación costarricense.

Planteamiento del problema a investigar

Debido a la poca información que se encuentra sobre la metodología de indagación en Costa Rica, la presente investigación buscó llenar el vacío de conocimiento al documentar cómo se ha llevado a cabo dicha metodología en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo, basada en las experiencias de los asesores de la Dirección Regional de Educación de Heredia, docentes y estudiantes de II Ciclo de la Educación General Básica. También plantear un punto de referencia que guíe al docente de enseñanza de las Ciencias de III Ciclo y Educación Diversificada, en la implementación de esta metodología, para cumplir las directrices de los nuevos programas de educación; debido a esto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica, en las escuelas del Circuito 01 pertenecientes a la Dirección Regional de Educación de Heredia, en el año 2018?

Objetivos

Objetivo general

Analizar las experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica, en las escuelas del Circuito 01 pertenecientes a la Dirección Regional de Educación de Heredia, en el año 2018, para la identificación de buenas prácticas que sean de apoyo en la implementación de dicha metodología en III Ciclo y Ciclo Diversificado.

Objetivos específicos

Describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la aplicación de la metodología de indagación en II Ciclo de la Educación General Básica en la enseñanza de las Ciencias.

Determinar los aportes de la formación inicial y continua de los docentes para la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de la Educación General Básica.

Identificar como se fomentan las habilidades en los estudiantes con la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de la Educación General Básica.

Capítulo II: Marco teórico

La educación primaria, es la encargada de construir las bases del conocimiento que poseen los niños, por tanto, la educación que reciben debe ser capaz de generar una formación integral; y no es la excepción en enseñanza de las Ciencias, quien tiene un papel muy importante en el desarrollo de un pensamiento crítico. Loaiza y Osorio (2018), indican que la enseñanza de las ciencias ayuda a los estudiantes a analizar, discernir, concluir y argumentar en situaciones de la vida cotidiana.

La aplicación de un buen método de mediación es la clave para obtener un buen resultado, pero preocupa que aún se hace uso de métodos ineficaces, Greca y Jerez (2017), señalan que la enseñanza de las Ciencias en el aula en su gran mayoría se organiza y se lleva a cabo en torno al libro de texto, considerando lo citado, hay que rescatar que los libros deben ser un apoyo como recurso didácticos y no la única fuente para la enseñanza y el aprendizaje, tomando en cuenta que los docentes enmarcan el contenido del libro y eso limita el aprendizaje por indagación del estudiante.

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje se debe fomentar el pensamiento crítico mediante una formación temprana del pensamiento científico, es decir, desde los inicios de la educación primaria, con el fin de dar herramientas que ayuden en la toma de decisiones y solución de problemas, por esto es necesario la aplicación de una metodología que permita el desenvolvimiento del estudiante durante las lecciones (Cuevas et al, 2016).

En Costa Rica, la educación está bajo el lineamiento de dos políticas; una es la Política educativa que pone a La persona: Como centro del proceso educativo y sujeto capaz de transformar la sociedad, y la otra es la Política Curricular Educar para una Nueva Ciudadanía, estas proponen la formación de estudiantes con pensamiento crítico, al fomentar habilidades que le permiten desenvolverse en sociedad.

Política educativa y curricular en Costa Rica

Durante la década de los años 80 y 90 se vivió en Costa Rica un incremento en el deseo de obtener un crecimiento económico, como consecuencia, se dio un desequilibrio en la sostenibilidad de la sociedad. En función al problema se pensó en la escuela como herramienta para cambiar la mentalidad de la población (Chavarría, 2010). Por este motivo en 1994 el Ministro de Educación propuso una Política educativa denominada Política Educativa hacia el Siglo XXI misma que fue aprobada por el Consejo Superior de Educación en ese mismo año (Jiménez, 2013).

De esta manera la escuela fomenta los valores y potencia el cambio de pensamiento de las personas, así podrán enfrentarse a las distintas situaciones que se les presenten, para conseguir una mejor calidad de vida. Esta Política educativa estuvo vigente durante 22 años, pero conforme el tiempo avanzaba, surgieron otras necesidades como generar un desarrollo integral de los estudiantes y asumir su responsabilidad Mora (2016), como respuesta a estas necesidades se plantea para el 2017 una nueva Política educativa la cual pone a la persona como centro del proceso educativo y sujeto capaz de transformar la sociedad.

Mora (2016), indica que en esta nueva Política educativa, todas las acciones realizadas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje estimulan el desarrollo de una persona integral, asegurando que el estudiante pueda desenvolverse en forma correcta con la toma de decisiones en cualquier contexto o situación en la que se encuentre, también pretende, que en educación primaria se reciba un currículum completo, donde se brinde más atención a centros educativos que presenten rezago en su población.

La política educativa contribuye en la aprobación de una nueva Política curricular, llamada: Educar Para Una Nueva Ciudadanía, esta busca el desarrollo de personas capaces de interactuar con su entorno responsablemente, respetando las diferentes formas de pensar, haciendo que el estudiante tenga presente que como persona posee derechos, pero a su vez tiene una serie de deberes que debe cumplir (MEP, 2015).

El MEP (2009), afirma:

...las Orientaciones Curriculares Nacionales responden a las demandas de una sociedad caracterizada por el cambio permanente con tendencias que apuntan a la economía globalizada, la transformación cultural, la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, el vertiginoso desarrollo científico-tecnológico, el aumento de los procesos migratorios, el desarrollo humano, las problemáticas ambientales y la lucha por los derechos humanos (pp. 4-5).

Es necesario que por medio de la educación se formen personas, que sean competentes y que contribuyan con el bienestar de la sociedad y el desarrollo del país, para un mejor futuro y el de sus familias. Hernández, Londoño, Silva y Becerra (2019) mencionan que el pensamiento crítico conlleva a analizar argumentos, desafiar, observar, juzgar y clarificar ideas, lo que desarrolla la capacidad para tomar decisiones permitiendo obtener y aprovechar las mejores oportunidades para la vida.

El sistema educativo costarricense busca contextualizar los contenidos con las situaciones cotidianas, por lo tanto, cada docente debe adaptar sus clases al lugar donde se encuentra, brindar ejemplos de la zona con el fin de que cada estudiante logre obtener un aprendizaje significativo al obtener un conocimiento personalizado. La política curricular defiende la identidad nacional, busca que el estudiante siempre recuerde su origen y plantee sus metas con base hacia dónde quiere ir (MEP, 2015).

La política curricular, Educar para una Nueva Ciudadanía, trae consigo una transformación curricular, esta brinda las bases que sustentan los programas del Ministerio de Educación Pública, donde se crean nuevos programas de Ciencias para I, II, III Ciclo y Educación Diversificada. Estos programas pretenden fomentar en los estudiantes diversas habilidades que les permitan desenvolverse en sociedad, estas se enmarcan en cuatro dimensiones: maneras de pensar, formas de vivir en el mundo, formas de relacionarse con otros y herramientas para integrarse al mundo, que les permitirán realizar una mejor toma de decisiones (MEP, 2015).

El programa de Ciencias de II Ciclo está basado en la indagación, este pretende dejar atrás la continua repetición de contenidos, haciendo que los estudiantes observen, planteen predicciones, analicen, reflexionen, realicen experimentos y formulen hipótesis aplicando los principios del método científico para la construcción de su propio conocimiento, evitando que únicamente memoricen sin comprender el trasfondo, impidiendo la reflexión de los contenidos, potenciando así el desarrollo del pensamiento crítico permitiéndoles tomar buenas decisiones por sí mismos (MEP, 2014).

El programa de Ciencias de II Ciclo se aplica por medio de la metodología de indagación, esta metodología es uno de los modelos más ambiciosos, debido a que permite un proceso de enseñanza continuo y constante, donde los contenidos científicos son analizados y desarrollados por medio de actividades similares a las que realizan los científicos (SEA, 2017), dejando atrás la metodología tradicional donde el docente solo expone los contenidos y el estudiante los recibe sin profundizar el porqué de los mismos.

La enseñanza de las Ciencias por indagación no consiste únicamente en dar a conocer al estudiante conceptos científicos, sino en enseñar y desarrollar los pasos necesarios para obtener el conocimiento y así lograr explicar los fenómenos que se presentan diariamente. No obstante, es necesario conocer la finalidad de la metodología de indagación y los aspectos que contribuyen en su implementación en el programa de Ciencias de II Ciclo y así comprender cómo se desarrolla.

Metodología de indagación

Durante el 2008, MEP desarrolló un programa llamado “Educación del Pensamiento Científico” para I y II Ciclo de la Educación General Básica, el cual está basado en la indagación, donde esta se incorpora como un enfoque curricular para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en estudiantes, este programa se implementó a partir del 2010 en las 27 regiones educativas (Retana y Vázquez, 2016).

La MI se implementa como respuesta a las necesidades de una enseñanza capaz de brindar al estudiante las herramientas necesarias para crear su propio conocimiento, según Uzcátegui y Betancourt (2013), esta metodología permite construir un conocimiento significativo a partir de las vivencias, siendo un punto clave aprender Ciencias desde edades tempranas para facilitar el proceso de aprendizaje.

Meneses y Concesa (2017), afirman:

El proceso de adquisición de conocimientos de los estudiantes en la enseñanza por indagación tiene lugar mediante la exploración activa de fenómenos de la naturaleza, la formulación de preguntas, la recolección y análisis de datos o el debate y confrontación de ideas (p. 982).

Tomando en cuenta las metodologías activas, se considera que, para enseñar Ciencias, el método más viable se da por medio de la indagación, donde se fomenta en los estudiantes habilidades para la investigación, generando en ellos una actitud positiva hacia la práctica científica, aumentando sus capacidades para manejar conocimientos cada vez más complejos (Romero, 2017).

En el proceso de enseñanza y aprendizaje por medio de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias, es necesario relacionar los contenidos con situaciones de la vida cotidiana, ya que de esta manera se le facilita al estudiante obtener el conocimiento. La a MI deja atrás el paradigma del aprendizaje de contenidos y pasa a fomentar el desarrollo de competencias científicas (Espejo y Canales, 2015).

Para llevar a cabo la metodología de indagación se desarrollan cuatro etapas, según Cristóbal y García (2013), mismas que coinciden con las establecidas en los nuevos Programas de estudio (MEP, 2017), dichas etapas se muestran en la figura 1.

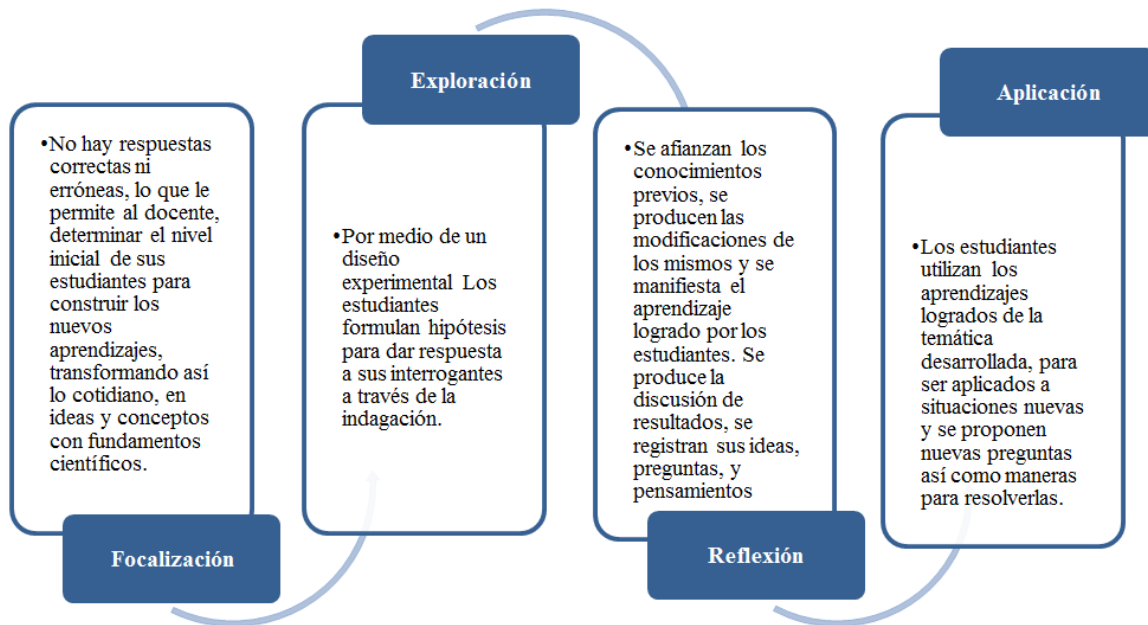


Figura 1. Etapas de la metodología de indagación. Nota: Elaboración propia con base en Cristóbal y García (2013).

Estas etapas son una guía para el docente durante la aplicación de la metodología, ya que le permite identificar las fortalezas y debilidades del estudiante, a partir del conocimiento previo que este posea, dándole el punto de partida para la construcción del nuevo conocimiento. La MI permite el uso de diferentes estrategias didácticas que facilitan la aplicación de esta y una mejor comprensión de los contenidos.

Estrategias didácticas utilizadas durante la aplicación de la metodología de indagación

Las estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias son concebidas como investigaciones o trabajos prácticos concretos, que buscan la resolución de problemas de naturaleza teórica o práctica (Retana y Vázquez, 2016). Dichas estrategias se desarrollan durante la aplicación de la metodología de indagación. En la figura 2 se detallan algunas estrategias junto con el momento en que pueden ser aplicadas.

Exposición	<ul style="list-style-type: none"> • En el momento de comunicar aspectos importantes para la comprensión durante el desarrollo de la clase y al cierre a través de una profundización de los conceptos aprendidos.
Torbellino de ideas	<ul style="list-style-type: none"> • Al inicio del aprendizaje, para estimular la imaginación, también para analizar procedimientos y expresar opiniones entre estudiantes, y al final para evaluar el trabajo realizado durante la clase.
Pregunta y Respuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Para identificar las deficiencias del grupo, y reforzar los contenidos que no quedaron claros.
Discusión	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el desarrollo de la clase, dirigida a través de preguntas, para estimular la elaboración de respuestas, logrando que el estudiante construya su conocimiento por medio del pensamiento científico.
Aprendizaje en grupo	<ul style="list-style-type: none"> • Propicia que los estudiantes se respeten mutuamente y aprendan a aceptar sus diferencias, a la vez que aumentan su seguridad personal al sentirse apoyados.
Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede utilizar para todo el desarrollo de la clase, ayudando a comprender conceptos, resolviendo problemas de forma experimental, generando interés por la ciencia.
Salidas a terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Los profesores y estudiantes podrán salir a los alrededores de su institución para evidenciar algunos contenidos visto en clase.

Figura 2. Estrategias didácticas. Nota: Elaboración propia con base en ECBI-Chile (2015).

Es importante tener conocimiento de las diferentes estrategias didácticas para el desarrollo de la lección, ya que estas permiten llevar a cabo cada una de las etapas de la metodología de indagación con fluidez fomentando las habilidades necesarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Por ejemplo, Pérez (2013), señala que las preguntas generadoras son una estrategia didáctica, que se caracteriza por tener una respuesta distinta al sí o no, siendo preguntas que generan curiosidad en los estudiantes y los incita a investigar para dar respuesta a su incógnita. Así cada estrategia potencia diferentes habilidades en el estudiantado.

Habilidades en el aprendizaje

Con la llegada de la Ciencia al currículum escolar se evidenciaron grandes beneficios en la sociedad, como lo indican Di-Mauro, Furman y Bravo (2015), la Ciencia impactó positivamente la vida de las personas, ya que por medio de su estudio las personas desarrollaron una serie de habilidades que les permiten tomar mejores decisiones y forjarse una mejor calidad de vida.

Villagrá, Vásquez, Navarrete, Vilugrón y Rubilar (2014), afirman:

...las habilidades de pensamiento son fundamentales, ya que, a medida que se vayan desarrollando, posibilitan a los estudiantes la construcción de aprendizajes más profundos. Es importante destacar que la enseñanza de las Ciencias, entre otras cosas, propone el desarrollo de actitudes y de un determinado actuar, que se fortalecería a través de las diferentes oportunidades de aprendizaje que debe brindar la experiencia escolar (p.54).

En la política curricular, las habilidades se definen como las capacidades aprendidas por la población estudiantil, utilizadas para enfrentar situaciones problemáticas de la vida diaria, estas son aprendidas a partir de las experiencias directas y trascienden la simple transmisión de conocimiento (MEP, 2015). Por otra parte, Morales, Benitez y Agustín (2013), mencionan que la adquisición de estas habilidades le permite al estudiante proceder de forma competente y habilidosa en los distintos escenarios de la vida cotidiana ayudándolos a tomar las mejores decisiones para su presente y futuro.

Bybee (citado por Reyes y Padilla, 2012) señala que, durante la aplicación de la metodología de indagación, es necesario fomentar una serie de habilidades, como la identificación de preguntas que puedan ser respondidas mediante una investigación científica, diseñar investigaciones científicas, hacer uso de herramientas apropiadas para obtener, analizar y explicar datos, generando un pensamiento científico, donde el estudiante sea capaz de comunicar los resultados que ha obtenido.

Los nuevos programas de Ciencias incluyen habilidades específicas que se potencian mediante la metodología de indagación. Se pretende que la formación de pensamiento crítico se desarrolle de acuerdo con el Ciclo escolar en el que se encuentran, haciendo posible que los estudiantes puedan formular explicaciones que respondan preguntas científicas, estableciendo una relación entre las evidencias encontradas y las conclusiones formuladas por sí mismos (MEP, 2014).

Según el MEP (2015) en su política curricular, las habilidades se integran en las cuatro dimensiones anteriormente mencionadas, como lo muestra la figura 3.



Figura 3. Dimensiones y habilidades de la política curricular. Nota: Elaboración propia con base en MEP (2015).

La indagación pretende fomentar habilidades más específicas, como las habilidades que poseen los científicos, estas permiten que el estudiante forme su propio conocimiento conforme utiliza el razonamiento, desarrolla un pensamiento científico que le ayuda a comprender mejor la Ciencia (MEP, 2014). De este modo con la implementación de

estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias, se potencian las habilidades científicas (Besson et al, 2015).

La evaluación de las habilidades se realiza por medio de estrategias con enfoque indagatorio, esta consiste en la construcción de hipótesis, el diseño de experimentos, desarrollo de conclusiones de datos en diferentes formatos, identificar y aplicar modelos científicos, deducir y predecir resultados (Goytia et al, 2015), considerando que al lograr cada una de estas se evidencia que habilidades se han potenciado y así determinar su respectiva evaluación.

Considerando que estas estrategias con enfoque indagatorio deben evaluar las habilidades, se toman en cuenta varios aspectos para ser desarrolladas; deben ser realizadas en poco tiempo, sencillas y fácil de corregir en caso de ser necesario, deben ser realizadas sin necesidad de conocimiento memorístico, fácil de adaptar según el contexto, deben de enfocarse según las habilidades que se quieran evaluar (Goytia et al, 2015).

El docente debe tener las capacidades necesarias para desarrollar estrategias didácticas que fomenten las habilidades en los estudiantes y generar las estrategias con enfoque indagatorio para poder evaluarlas, debido a esto la formación que recibe el docente cumple un papel importante, considerando que debe brindar las herramientas para el desarrollo de estas estrategias, así como los conocimientos suficientes para un buen desempeño profesional.

Formación inicial y continua del docente

Es necesario que el docente obtenga un conocimiento más profundo sobre lo que es Ciencias y que conozca el procedimiento que se aplica durante el método científico, no se pretende que el docente sea un especialista en Ciencias, pero debe conocer la naturaleza de esta, de esta manera el docente obtiene un buen fundamento para organizar sus lecciones (Alfaro y Villegas, 2010).

Algunas Universidades públicas como la UCR, UNA y UNED poseen similitudes en sus planes de estudio y en los programas de los cursos, para la formación de docentes de I y II Ciclo, donde se da mayor importancia a las destrezas cognitivas y menor a las habilidades psicomotoras, por esto el docente termina su carrera con algunos vacíos que no le permite atender de forma satisfactoria las inquietudes que presentan los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (Cascante y González, 2013).

Los programas que ofrecen las universidades tanto públicas como privadas para la formación de docentes de primaria no incluyen cursos específicos de las ramas de la Ciencia como lo son Biología, Química y Física, solo ofrecen cursos generales sobre Ciencias, que les permiten tener una idea sobre didáctica, pero, no se les brinda la experiencia de trabajar en laboratorios para la construcción de su propio conocimiento científico (Alfaro y Villegas, 2010).

Rodríguez (2017), menciona que la formación del personal docente es un reto que enfrenta el gobierno ante los nuevos desafíos científicos y tecnológicos que se presentan actualmente. Por ende, Cascante y González (2013), señalan que, para la construcción de los programas de formación docente, se debe asegurar una formación balanceada en cuanto a sus capacidades personales, cognitivas y actitudinales, para preparar profesionales competentes y que reconozcan la responsabilidad que tienen durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Carmirol, Barquero, Forastelli, Lentini, Murillo, y León (2017), consideran que las principales debilidades del sistema educativo para garantizar que ingresen al magisterio solo los mejores profesionales se deben a escasas de carreras acreditadas y las deficiencias en la formación inicial considerando que el docente debe ser capaz de buscar nuevas formas de enseñar, debe ser innovador y motivador.

Por tanto, los docentes deben permanecer en constante preparación, es por esto, una vez que el docente concluye el proceso de formación inicial, puede optar por la formación continua, esta radica principalmente en capacitaciones que ofrecen diferentes entes, con el

fin de brindarles un apoyo y reforzar sus conocimientos, Alfaro y Villegas (2010) muestran las principales capacitaciones que se les ofrece a los docentes de primaria referentes a la asignatura de Ciencias.

- CIENTEC organiza eventos donde los docentes aprenden acerca de la experimentación.
- El Instituto Tecnológico de Costa Rica desarrolla un proyecto en la región de San Carlos y otro Cartago.
- La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y el CIDE de la Universidad Nacional desarrollan proyectos, donde apoyan la mejora de la enseñanza de las Ciencias.
- La Universidad de Costa Rica ofrece capacitaciones a docentes de primaria para el desarrollo de proyectos de Feria Científica.

El Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Solano, del Ministerio de Educación ofrece cursos de apoyo, por medio de la aplicación de metodologías propias de las perspectivas de Indagación.

Retos que enfrentan los docentes al aplicar la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias

Los docentes están en una constante batalla para lograr que el conocimiento llegue de forma satisfactoria a sus estudiantes; existen diferentes retos que se afectan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, uno de ellos, según Sbarbati (2015), es el poco interés por parte de los estudiantes hacia las lecciones de Ciencias, esto es debido a que no comprenden la importancia que tiene la Ciencia en la vida cotidiana, ni como se relaciona con lo que los rodea, aun cuando están en constante contacto con esta, por ello, es necesario hacer énfasis en la importancia de generar una relación entre los contenidos y situaciones diarias para demostrar su relevancia.

Otro reto que afecta el proceso de enseñanza y aprendizaje es la aplicación inadecuada de la metodología de indagación. Al respecto Bogdan, Greca y Meneses (2017), mencionan la falta de conocimiento que tienen algunos docentes, debido a que su formación no les permitió realizar investigaciones científicas ni aprender Ciencias por

medio de su aplicación, por esto carecen de las habilidades necesarias para desarrollar de forma correcta la metodología de indagación. Por otra parte, el interés que presenta el docente para implementar esta metodología en sus lecciones es un punto muy importante, según González (2013) los docentes deben estar dispuestos a innovar, y adoptar un nuevo papel durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las lecciones de Ciencias deben estar sujetas al cambio, según el contexto en el que se encuentran los docentes y estudiantes, ya que con el pasar de los años la sociedad sufre cambios, tomando en cuenta esto, la educación que reciben los niños hoy en día no es la misma que recibieron sus padres, según Torres (2010), los niños desde pequeños están inmersos en un contexto tecnológico, donde su uso es algo cotidiano, la educación debe partir de este nuevo contexto y no percibirlo como un aspecto negativo, sino sacar provecho de toda esta tecnología como una herramienta para el aprendizaje. El docente debe estar preparado para el cambio, observar su entorno, contextualizarlo y convertirlo en parte de su clase, para lograr que los estudiantes se identifiquen y comprendan con más facilidad, haciendo del aprendizaje más significativo.

Para el docente, uno de los retos más complicados, es lograr que los estudiantes participen durante las lecciones, la metodología de indagación permite el uso de diferentes estrategias didácticas, donde insita al estudiante a participar, con el fin de convertirlo en un agente activo, para Cristóbal y García (2013), las lecciones que se desarrollan por medio de la metodología de indagación logran que el estudiante sea quien investiga activamente para buscar solución a las interrogantes generadas durante la clase, sin esperar que el docente sea quien de las respuestas.

El cambio de papeles implica algunas dificultades, el docente debe dejar atrás su papel de líder con el cual está familiarizado, esto se debe a que la aplicación de la metodología de indagación exige al docente adoptar un papel de guía durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, López (2016), menciona la transformación que sufre el docente, donde pasa de ser un expositor a un mediador, el cual orienta tanto el trabajo en equipo como el individual para cada una de las etapas de la metodología de indagación.

Papel del docente y el estudiante durante la aplicación de la metodología de indagación

Durante la aplicación de la metodología de indagación se da un importante cambio de papeles en las aulas, dejando lo tradicional de lado y convirtiendo al docente en un facilitador que provoca la curiosidad científica en los estudiantes, supervisa su trabajo y esclarece las dudas que se presentan, mientras que el estudiante adquiere un verdadero protagonismo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, este adquiere responsabilidad en la formación de su conocimiento, siendo guiado por el docente (MEP, 2012).

El docente debe llevar a cabo determinadas funciones durante la aplicación de la metodología de indagación; es el responsable de seleccionar experiencias científicas, planteando preguntas que incite al estudiante a investigar, promoviendo propuestas e hipótesis acerca de los temas de estudio, analizando junto a sus estudiantes los resultados que se obtienen, dando paso a que ellos conduzcan sus propias investigaciones, siempre estando pendiente durante el desarrollo de las actividades (MEP, 2012). También posee un papel específico por cumplir fuera del aula, esto consiste en conocer estrategias didácticas, dominar los contenidos teóricos de la materia, preparar el ambiente de aprendizaje, contextualizando los medios y materiales de acuerdo con el grupo (Cristóbal y García, 2013).

Por otra parte, el estudiante debe llevar a cabo determinadas funciones durante el desarrollo de la metodología de indagación; debe tomar decisiones y ser un agente activo de su propio aprendizaje, reflexionando sus propias ideas y conceptos para comprender los fenómenos a estudiar y construir nuevos conocimientos, adquiriendo un pensamiento científico y aplicar el conocimiento adquirido a nuevas situaciones (MEP, 2012).

Capítulo III: Marco metodológico

En este capítulo se presentó los elementos metodológicos necesarios en una investigación, entre los aspectos a desarrollar se encuentran el paradigma, enfoque, diseño, categorías de análisis, población y muestra, descripción de instrumentos y de análisis por realizar, estos aspectos fueron de gran importancia para conocer la naturaleza lógica de esta investigación.

Paradigma

Esta investigación se enmarcó en el paradigma pragmático, según Houser (2006), “está asociado a repercusiones prácticas; la función del pensamiento se concibe como una guía para la acción y se dice que el examen de la verdad consiste en las consecuencias prácticas de la creencia”.

Considerado que se analizaron las experiencias prácticas de asesores, docentes y estudiantes que son adquiridas durante la aplicación de la metodología de indagación, este paradigma permite la comprensión integral de la investigación, tanto teórica como metodológica, por esto fue necesario recolectar datos con el propósito de caracterizar estas experiencias, basándose en los conocimientos de los informantes, con el fin de identificar las estrategias didácticas utilizadas para la aplicación de la MI, así como las habilidades fomentadas en los estudiantes y su respectiva evaluación durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Enfoque

El enfoque de esta investigación fue mixto. De acuerdo con Hamui (2013), “los métodos mixtos (MM) combinan la perspectiva cuantitativa (cuanti) y cualitativa (cuali) en un mismo estudio, con el objetivo de darle profundidad al análisis cuando las preguntas de investigación son complejas” (p. 211), por lo que, para efectos de la investigación la parte cualitativa tendrá mayor peso que la parte cuantitativa.

Según lo anterior, esta investigación se enmarcó bajo un enfoque mixto, considerando que se recopilaban datos cualitativos, mediante entrevistas y observaciones, y cuantitativos por medio de cuestionarios, siendo necesarios para describir las estrategias didácticas utilizadas en la aplicación de la MI, tomando en cuenta el aporte de la formación inicial y continua del docente, las habilidades que se fomentaron en los estudiantes y su evaluación, así como el papel que debe cumplir ambas partes.

Diseño de la investigación

Esta investigación se enmarcó en el diseño transformativo concurrente, para Hernández, Fernández y Baptista (2014), este diseño “conjunta varios elementos de los modelos previos: se recolectan datos cuantitativos y cualitativos en un mismo momento (concurrente) y puede darse o no mayor peso a uno u otro método” (p. 570).

Esta investigación se desarrolló bajo este diseño, debido a que los datos cualitativos y cuantitativos que permiten el análisis de las experiencias durante la aplicación de la metodología de indagación se recolectarán en un mismo momento sin interferir en los resultados finales. La información pertinente de esta investigación se obtuvo en dos etapas, una cualitativa y otra cuantitativa.

En la etapa cualitativa se realizó una entrevista a los asesores de Ciencias y a una maestra capacitadora, con el fin de conocer cuáles eran las capacitaciones que se le han brindado a los docentes sobre metodología de indagación, las habilidades (pensamiento crítico, aprender a aprender, resolución de problemas, creatividad e innovación, manejo de la información y comunicación) que se potencian en los estudiantes, el papel que cumple el docente y el estudiante, así como las fortalezas y debilidades que se han encontrado durante el tiempo que la metodología de indagación ha estado vigente.

Se realizó una entrevista a una docente de sexto nivel de una escuela pública, para identificar las estrategias didácticas (experimentación, trabajo en grupos, investigación y otras que emergen de los resultados obtenidos) que utiliza durante la aplicación de la

metodología de indagación, que aportes de la formación inicial y continua ha recibido para la aplicación de la misma, cuáles son las habilidades que más se han fomentado en los estudiantes y el papel que cumplen ambas partes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje al aplicar la metodología.

Se realizaron ocho observaciones a la clase de Ciencias de un grupo de sexto nivel en una escuela pública para reconocer las estrategias didácticas utilizadas por el docente durante la aplicación de la metodología de indagación, también las habilidades fomentadas en estudiantes y su evaluación.

En la etapa cuantitativa se aplicó un cuestionario a los docentes de Ciencias en II Ciclo del Circuito 01 de la Dirección Regional de Heredia, con el objetivo de conocer las experiencias vividas durante la aplicación de la metodología de indagación, para esto se identificaron las estrategias didácticas que utilizan, los aportes de la formación inicial y continua que recibieron para la aplicación de la metodología, las habilidades que han fomentado en los estudiantes desarrollando esta metodología, y su respectiva evaluación.

Se aplicó otro cuestionario a estudiantes de sexto nivel de una escuela pública, para identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente al desarrollar las lecciones de Ciencias aplicando la metodología de indagación, y cuál es el papel que cumple durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Descripción de categorías

Para esta investigación se plantearon tres categorías de análisis, las cuales fueron establecidas de acuerdo con cada uno de los objetivos específicos. De cada categoría se derivaron varias subcategorías, para responder a estas subcategorías se crearon varios instrumentos.

Las categorías establecidas para esta investigación son las siguientes:

- Estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la aplicación de la metodología de indagación y elementos que influyen en las mismas.
- Formación docente para la aplicación de la metodología de indagación.
- Habilidades fomentadas mediante la aplicación de la metodología de indagación y su evaluación.

Estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la aplicación de la metodología de indagación y elementos que influyen en las mismas

Según Pozo y Gómez (citado por Retana y Vásquez, 2016) “Las estrategias de indagación se conciben como pequeñas investigaciones” (p. 211). Es decir, una estrategia va más allá de un conjunto de actividades, que se realizan para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, construyendo un aprendizaje más significativo.

Subcategorías

- Importancia de la metodología de indagación.
- Etapas: Focalización, exploración, reflexión, aplicación.
- Estrategias de indagación: Experimentación, trabajo en grupos, investigación y otras que emergen de los resultados obtenidos.
- Papel del docente y el estudiante.

Formación docente para la aplicación de la metodología de indagación

La formación docente según Lacarriere (2008), se define como “la adopción de nuevas técnicas de enseñanza y aprendizaje en las áreas de especialidad con un nuevo modelo educativo” (p. 22). Las estrategias para metodología de indagación que provienen de la formación inicial o de la formación continua de los docentes son herramientas necesarias que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje, que ayudan en su crecimiento profesional.

Subcategorías

- Aportes de la formación inicial docente para la aplicación de la metodología de indagación.
- Aportes de la formación continua docente para la aplicación de la metodología de indagación.

Habilidades fomentadas mediante la aplicación de la metodología de indagación y su evaluación

Como se menciona en la Política curricular (MEP, 2016), se define habilidades como “las capacidades aprendidas por la población estudiantil, que utiliza para enfrentar situaciones problemáticas de la vida diaria” (p.28). Es decir, una habilidad puede considerarse como la capacidad o destreza que desarrolla un estudiante para enfrentar los problemas que se le presenten en la vida tomando las mejores decisiones.

Subcategorías

- Habilidades: Pensamiento crítico, aprender a aprender, resolución de problemas, creatividad e innovación, manejo de la información y comunicación.
- Evaluación de las habilidades.

Fuentes de información

Las fuentes de información para el presente trabajo fueron los asesores de Ciencias de la Dirección Regional de Heredia, una maestra capacitadora, docentes de II Ciclo y un grupo de estudiantes de sexto nivel pertenecientes al Circuito 01.

Objeto de estudio

El objeto de estudio de esta investigación fueron las experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica. Este objeto de estudio es de gran interés, considerando que, la metodología

de indagación se implementa en la Educación Primaria Costarricense hace diez años, a pesar de esto se han desarrollado muy pocas investigaciones sobre metodología de indagación.

Población y muestra

La población para esta investigación incluyó, asesores de Ciencias de la Dirección Regional de Heredia, maestras capacitadoras con experiencia en la metodología de indagación, docentes de II Ciclo pertenecientes a nueve escuelas y estudiantes de sexto nivel en una escuela pública, dicha población se encuentra en el Circuito 01 de Heredia.

Para efectos de la investigación, la muestra estuvo formada por dos asesores de Ciencias de la Dirección Regional de Heredia, 50 docentes de II Ciclo en Educación General Básica del Circuito 01 que previamente han recibido capacitaciones sobre metodología de indagación, una maestra capacitadora con experiencia en la metodología de indagación y un grupo de 18 estudiantes de sexto nivel en una escuela pública, del Circuito 01 de Heredia.

La muestra seleccionada para esta investigación es tipo no probabilística, la cual fue seleccionada de manera intencionada, Hernández, Fernández y Baptista (2014), señalan que “en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra” (p. 176), esto se debe a que la muestra es accesible y esta anuente a contribuir en la recolección de datos.

Descripción de instrumentos a utilizar

Para recolectar información de interés para la investigación se emplearon tres tipos de instrumentos: entrevistas, cuestionarios y observaciones. Los mismos fueron elaborados según los objetivos específicos y categorías de análisis, además, fueron validados por tres expertos en la temática abordada.

Entrevista

Para Díaz, Torruco, Martínez y Varela (2013), la entrevista es “una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar” (p. 163), la entrevista permite profundizar un tema de interés, donde la persona entrevistada puede desarrollar el tema según su experiencia, y la persona entrevistadora puede aclarar las dudas que tenga al respecto.

En el caso de esta investigación, se aplicaron dos entrevistas semiestructuradas, la primera dirigida a dos asesores de Ciencias de la Dirección Regional de Educación de Heredia y a una maestra capacitadora especializada en metodología de indagación (anexo 4), con el fin de conocer aspectos importantes sobre metodología de indagación.

Dichas entrevistas contenían ocho preguntas, donde se hizo énfasis en temas como: capacitaciones que ha recibido el docente de II Ciclo desde el inicio de la aplicación de la metodología, las habilidades que se potencian en el estudiante y su evaluación, el papel del docente y del estudiante, así como la importancia de esta.

La segunda entrevista elaborada con 16 preguntas, se aplicó en dos sesiones, fue dirigida a una docente de sexto nivel en una escuela pública, también se realizaron observaciones a las lecciones de ciencias que la docente impartía, (anexo 5), se desarrolló temas como: la importancia de la metodología de indagación, las estrategias didácticas, habilidades fomentadas en los estudiantes y su respectiva evaluación, el papel que debe cumplir el docente y el estudiante y los aportes de su formación inicial y continua para la aplicación de la metodología de indagación.

Cuestionario

Hernández, Fernández y Baptista (2014), indican que “un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p. 217). Según lo

mencionan estos autores las preguntas pueden ser cerradas o abiertas, y su contenido puede variar según la información que se desea recabar.

En esta investigación se aplicaron dos cuestionarios, el primer cuestionario estuvo compuesto por 16 preguntas (anexo 2), de las cuales cuatro de ellas abiertas y 12 son cerradas con base a la escala de Likert, el cual se aplicará a 50 docentes de II Ciclo del Circuito 01, para conocer la importancia de la metodología de indagación, las estrategias de indagación que utiliza, habilidades fomentadas en los estudiantes y su respectiva evaluación, el papel que debe cumplir el docente y el estudiante y los aportes de su formación inicial y continua.

El segundo cuestionario constó de 16 preguntas (anexo 3), de las cuales una fue abierta y 15 cerradas con base a la escala de Likert, este fue aplicado a un grupo de 18 estudiantes de sexto nivel en una escuela pública, cuyo objetivo fue conocer las estrategias de indagación utilizadas por los docentes y el papel que debe cumplir durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Observación

Hernández, Fernández y Baptista (2014), describen que la observación “consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (p. 260). Por medio de la observación se puede conocer más a profundidad el tema que se desea investigar, ya que, se observa en tiempo real lo que está sucediendo en un lugar y tiempo determinado.

Se realizaron ocho observaciones a las lecciones de Ciencias de un grupo de sexto nivel en una escuela pública (anexo 6), con el fin de reconocer las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en cada una de las etapas de la metodología de indagación, el papel que cumple el docente y el estudiante durante el desarrollo de las lecciones y las habilidades fomentadas en los estudiantes, así como su evaluación.

Criterios de validación

Los instrumentos fueron validados por tres expertos en la temática de nuestra investigación, dos Máster como asesoras de Ciencias, una a nivel Regional y otra a nivel Nacional, además de un Doctor como asesor de Capacitación y Desarrollo. Los criterios del instrumento que fue utilizado para la validación son los siguientes:

- a) Pertinencia del contenido de los enunciados.
- b) Contextualización de las preguntas a la población meta.
- c) Claridad de las preguntas.
- d) Relación con la teoría.
- e) Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.

Los aportes brindados constan de ortografía y redacción, los cuales mejoraron la comprensión de las interrogantes propuestas, contribuyendo así a la construcción de un instrumento de calidad y pertinente a los objetivos planteados.

Descripción del análisis realizado

Las entrevistas se categorizaron en figuras, estas se analizaron de forma descriptiva, fueron interpretadas por las investigadoras y se contrastaron con teoría e investigaciones relacionadas a la temática. Con los cuestionarios aplicados a docentes de II Ciclo, se realizaron gráficos y tablas para obtener una mejor apreciación de los resultados según la frecuencia con la que se presentan de acuerdo con la escala Likert, determinándose las frecuencias absolutas, estos fueron analizados de forma descriptiva.

El cuestionario aplicado a estudiantes de sexto nivel de una escuela pública fue tabulado según la frecuencia relativa o absoluta con la que se presentan de acuerdo con la escala Likert, los resultados obtenidos se analizaron por parte de las investigadoras de forma descriptiva. Posteriormente se realizaron comparaciones entre resultados obtenidos de los cuestionarios dirigidos a docentes y estudiantes, también se comparó las respuestas

obtenidas por los docentes y asesores, con el fin de comprender los diferentes puntos de vistas de las personas que interactúan con la metodología de indagación.

Con la observación, primero se categorizó los resultados y posteriormente se triangularon con los datos obtenidos en los cuestionarios aplicados a los estudiantes de sexto nivel en una escuela pública y la entrevista aplicada al docente del grupo, se analizó la situación real que se vive en las lecciones de Ciencias al aplicar la metodología de indagación.

Capítulo IV: Resultados y análisis e interpretación

En este capítulo se describen los resultados obtenidos en la investigación, según los objetivos planteados y las categorías de análisis propuestas. Se inició con las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la aplicación de la metodología de indagación (MI), así como los elementos que influyen en las mismas; también se analizó la metodología como potenciadora de habilidades en el siguiente orden: pensamiento crítico, aprender a aprender, resolución de problemas, creatividad e innovación, manejo de la información y comunicación; seguidamente, se realizó una triangulación de estas estrategias con ayuda de la información obtenida con los cuestionarios de escalas tipo Likert tanto de estudiantes y docentes. También con los datos obtenidos en las entrevistas a asesores, capacitadores y docente de sexto nivel, se hizo hincapié en las deficiencias de la formación inicial y continua de los docentes de II Ciclo; para finalizar, se analizó las dificultades que se presentan durante la evaluación de las habilidades por parte de los docentes de II Ciclo del Circuito 01 de la Dirección regional de Heredia.

Estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la aplicación de la metodología de indagación (MI) y elementos que influyen en las mismas.

Con respecto a la importancia de la MI, en la figura 4 se evidencia que las opiniones los asesores, capacitadora y docentes de sexto nivel coincidieron en que permite una mediación pedagógica donde se potencian habilidades y que se logra un acercamiento a la Ciencia, considerando al estudiantado protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que concuerdan con Hamed, Rivero y Pozo (2016), la enseñanza mediante indagación e investigación se enfoca en el estudiante y su aprendizaje, promoviendo mayor acuerdo con la didáctica de las Ciencias y la construcción del conocimiento.

Asesor 1	<ul style="list-style-type: none"> • Pretende acercar a los estudiantes al entendimiento de la naturaleza de la ciencia como conocimiento, cambiar un paradigma instaurado en el sistema desde hace muchos años. Se quiere que el estudiante vaya acercándose a través de una actividad experimental y vivencial a la ciencia y así lograr las habilidades.
Asesor 2	<ul style="list-style-type: none"> • Se busca que los docentes empiecen a desarrollar habilidades científicas en los estudiantes, muchas veces se veía en el programa de estudio como un obstáculo porque estaba cargado de contenidos, ahora podemos hacer esa transformación para poder desarrollar esas habilidades, para esto el docente debe poseer habilidades y destrezas, una actitud de cuestionamiento y deseo de llevar a los estudiantes más allá, por parte de la institución se debe realizar un cambio donde se le permita al docente desarrollar sus lecciones con diversas actividades.
Capacitadora	<ul style="list-style-type: none"> • Le permite al estudiante el análisis, el cuestionarse y no a tener un aprendizaje establecido o mecánico, aunque el programa ya posee ciertos contenidos, le permite al docente jugar con la forma de introducir esos temas de modo que el niño logre producir.
Docente 6° nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Es importante, considerando que los estudiantes deben crear un pensamiento crítico, más a nivel de sexto grado, no pueden acostumbrarse a que la maestra se los da de todo, uno les da una parte, donde es un guía en la educación. Los estudiantes tienen que ser más independientes, aprender a indagar, a leer, a seleccionar y resumir. Los estudiantes disfrutaban de los talleres, no se sienten tan escolarizados como al estar copiando.

Figura 4. Importancia de la metodología de indagación. Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a dos asesores, una capacitadora y una docente de sexto nivel.

Es importante resaltar que el abordaje de la metodología de indagación incentiva el uso de las múltiples estrategias, promoviendo que los estudiantes tengan mayor oportunidad de asimilar el conocimiento, favoreciendo los diferentes estilos de aprendizaje que se tienen en el aula, de acuerdo con Cristóbal y García (2013), la indagación impulsa al estudiante a preguntar, llevar a cabo investigaciones y descubrir por cuenta propia, logrando que tenga la libertad de aprender a su ritmo y de forma divertida, por lo que se logra un proceso de aprendizaje más eficaz.

En las tablas 1 y 2 se observa que la cantidad de docentes de II Ciclo que se encasillan en las opciones de casi siempre y algunas veces representan más del 50%, por lo que se evidencia según sus percepciones que la MI no siempre es importante como potenciadora de habilidades en los estudiantes, ni un medio para obtener buenos resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, esto difiere con Retana y Vásquez (2019) quienes

indican que la MI favorece el aprendizaje de los estudiantes y fomenta la investigación, la resolución de problemas, el análisis de datos, la argumentación y la comunicación.

Tabla 1. *Percepción de los docentes de II Ciclo sobre la importancia de la Metodología de Indagación como potenciador de habilidades científicas en los estudiantes.*

Escala	Frecuencia absoluta
Siempre	24
Casi siempre	18
Algunas veces	8

Fuente: Cuestionario realizado a docentes de II Ciclo (n=50).

Tabla 2. *Percepción de los docentes de II Ciclo sobre la metodología de Indagación como medio para obtener buenos resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.*

Escala	Frecuencia absoluta
Casi siempre	21
Siempre	20
Algunas veces	9

Fuente: Cuestionario realizado a docentes de II Ciclo (n=50).

También, Pérez, Torres y Gómez (2017), señalan la necesidad de utilizar nuevas metodologías que permitan que el estudiante adquiera un papel protagónico durante su aprendizaje, ya que las metodologías tradicionales no contribuyen en el desarrollo de las habilidades cognitivas, ocasionando que el educando se convierta en un actor pasivo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo que la aplicación de la MI es una necesidad, considerando que el estudiante debe adquirir conocimientos más significativos y habilidades para la vida.

En la tabla 3 se muestra que la mayoría de los docentes realizan los planeamientos desarrollando las etapas de la MI, estas consisten en focalización, exploración, reflexión y aplicación, sin embargo, siendo minoría, algunos educadores no las toman en cuenta, y considerando que la MI tiene diez años de ser aplicada en la educación primaria de Costa Rica. Se evidencia el uso de una mediación pedagógica tradicional que no favorece un aprendizaje activo, coincidiendo con Figueroa, Muñoz, Lozano y Zavala (2016), las

metodologías tradicionales no conciernen el crecimiento del estudiante sino los cambios cuantificables, donde el aprendizaje controlado.

Tabla 3. *Desarrollo de las etapas de la MI en los planeamientos de docentes de II Ciclo del Circuito 01 de Heredia.*

Escala	Frecuencia absoluta
Siempre	27
Casi siempre	19
Algunas veces	2
Nunca	2

Fuente: Cuestionario realizado a docentes de II Ciclo (n=50).

En la figura 5 se evidencia la focalización por medio de una pregunta inicial del tema, sin embargo, se continua con una clase magistral donde el estudiante escucha a su docente leer del libro de texto con el fin de realizar un cuestionario, por lo que vagamente se muestra el desarrollo de la aplicación. Etapas como exploración y reflexión no se desarrollaron durante las lecciones, sin embargo, el MEP en el programa de estudio de Ciencias I y II Ciclo de la educación general básica (2016), indica que el docente debe planificar los procesos educativos basados en la MI y el desarrollo de cada etapa dónde se fomenten habilidades en los estudiantes.

Docente 6° nivel: Preguntas generadoras, tomando en cuenta el conocimiento previo de los estudiantes, para desarrollar poco a poco el tema.

Observación: La docente en ocasiones inicia el tema con una pregunta generadora, anotando las respuestas en la pizarra, se evidencia el uso de focalización. La aplicación se realiza por medio de cuestionarios donde el estudiante hace uso del conocimiento adquirido. Las estrategias no se realizan según las etapas de la MI, considerando que algunas nunca se desarrollan como es el caso de la exploración y reflexión.

Figura 5. Estrategias utilizadas para desarrollar las etapas de la MI.

Elaboración propia con base en la entrevista y observación realizada a una docente de sexto nivel.

Según los datos de la figura anterior, se considera que no hay apropiación práctica de la MI tomando en cuenta la ausencia de etapas necesarias para su aplicación y se evidencia que los estudiantes no analizan ni investigan debido a que las lecciones son tradicionales centradas en un único libro de texto, contradiciendo lo señalado por el MEP (2020), se puede utilizar material de apoyo que este enfocado y adaptado a la metodología actual, sin embargo, este no debe ser visto como el programa de estudio de la asignatura ni debe guiar el proceso de enseñanza.

Se evidencia que el uso excesivo del libro limita al docente y afecta en la potenciación de habilidades, en la entrevista realizada al asesor de Ciencias, este señala que: “existe un vicio y problema del mal uso del libro de texto como inicio y fin de las clases”, lo cual reafirma Vindas (2013) quien expresa que durante el desarrollo de la metodología de indagación es necesario ir más allá de solamente realizar sesiones magistrales basadas en libros de texto.

Es importante indicar que el libro utilizado en las lecciones contenía talleres de indagación acorde con la MI, sin embargo, no se desarrollaron, la docente en la entrevista expresa, “los talleres requieren de mucho tiempo con el que no se cuenta”, no obstante, la MI se enfoca en las habilidades por lo que no fomentarlas es un incumplimiento a las directrices del MEP considerando lo estipulado en la Política Curricular (2015), el abordaje de la MI consiste en crear nuevos ambientes de aprendizaje que fomenten el desarrollo de habilidades necesarias para enfrentar los retos actuales, donde la evaluación basada en notas o cifras se transforma en una evaluación que contribuye a crear y fortalecer el aprendizaje.

En la tabla 4, se muestra la opinión de los docentes de II Ciclo con respecto a las estrategias de indagación como facilitadoras del proceso de enseñanza y aprendizaje, evidenciando que la mayor parte de docentes coinciden con que las estrategias de indagación son facilitadoras en el proceso de la enseñanza y aprendizaje, por lo que se considera que son necesarias para la aplicación de la MI, según Balbi (2008) las estrategias de indagación propician cambios conceptuales que poseen los estudiantes y movilizan

estructuras cognitivas a nivel individual como grupal, ofreciendo al estudiante lecciones dinámicas e interesantes que propician la curiosidad y ganas de aprender, favoreciendo el desarrollo de habilidades.

Tabla 4. *Estrategias de indagación como facilitadoras del proceso de la enseñanza y el aprendizaje, según docentes de II Ciclo.*

Escala	Frecuencia absoluta
Siempre	23
Casi siempre	15
Algunas veces	12

Fuente: Cuestionario realizado a docentes de II Ciclo(n=50).

En la tabla 5, se muestran las estrategias que los docentes de II Ciclo consideran efectivas para desarrollar durante la aplicación de la MI, evidenciando que la investigación es la estrategia más señalada por los docentes, Garro (2014) indica que esta estrategia lleva al razonamiento crítico de la información, lo cual enriquece el quehacer educativo, por lo que su uso es indispensable en el desarrollo de la MI.

Tabla 5. *Estrategias efectivas durante la aplicación de la MI.*

Estrategias	Frecuencia absoluta
Investigaciones	20
Trabajo en grupo	12
No hay respuesta	4
Giras	3
Conocimientos previos	3
Exposiciones	2
Lluvia de ideas	2
Juegos lúdicos	2
Experimentación	2

Fuente: Cuestionario realizado a docentes de II Ciclo (n=50).

También se muestra en el segundo lugar como estrategia efectiva el trabajo en grupo, Vidal y Membiela (2017) indican que es eficaz para la enseñanza, considerado que desarrolla destrezas como el trabajo en equipo, comunicación, análisis crítico y aprendizaje

autodirigido, produciendo un ambiente amigable con el estudiante y generando mayor motivación para realizar actividades.

En tercer lugar, se encuentran las giras, estas brindan al estudiante la oportunidad de experimentar e investigar por sí mismo, en relación con las vivencias y situaciones relacionadas con los contenidos, así como del entorno en el que se encuentra, coincidiendo con Molina y Hernández (2017) esta estrategia brinda experiencias formativas y vivenciales con un enfoque disciplinar que permiten un acercamiento con el entorno y la realidad educativa, donde el docente puede desarrollar destrezas y aumentar la motivación de sus estudiantes.

En la misma posición que la estrategia anterior se encuentra conocimientos previos, consiste en explorar los conocimientos que los estudiantes ya poseen, pueden ser correctos o no, por lo que se pretende identificar las debilidades y fortalecerlas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo con Latorre (2015) esta estrategia permite escuchar las opiniones de los estudiantes y así determinar el nivel de conocimiento acerca de las temáticas de indagación, con el objetivo de realizar un contraste entre conocimientos que ya se poseen con lo que se obtienen para generar nuevos.

Con relación a la pregunta realizada en el cuestionario a docentes de II Ciclo, ¿Cuáles estrategias utiliza habitualmente en el desarrollo de cada una de las etapas de la metodología de indagación? No se obtuvo respuesta, esto causa preocupación debido a que si los docentes están aplicando la MI deben conocer las estrategias que utilizan, así como identificar cada etapa durante el desarrollo de sus lecciones. El asesor en la entrevista externa su preocupación con respecto a la poca claridad por parte de los docentes en relación con la planificación y ejecución de las actividades según la MI, donde indica “hay docentes que tienen las ganas de hacer las cosas, pero no tienen el conocimiento”.

Con respecto a las estrategias que los docentes utilizan, Juárez y Bravo (2015) indican que el uso de estrategias para desarrollar las lecciones está ligado a las concepciones que tienen de los contenidos que transmiten, por lo que la falta de

conocimiento afecta en la aplicación de estrategias efectivas para desarrollar la metodología de indagación.

En la tabla 6 se muestran las estrategias que utilizan los docentes durante el desarrollo de las lecciones desde la perspectiva de los estudiantes, según los datos obtenidos se evidencia que el trabajo en grupo es la estrategia más desarrollada, también en las observaciones realizadas se mostró por parte del estudiante un mayor desempeño tanto a nivel grupal como individual, lo que concuerda Fernández y Greca (2014), el trabajo en grupo beneficia a los estudiantes, debido a que el aprendizaje que se recibe entre iguales es asimilado con mayor facilidad comparado con el recibido por el docente.

Tabla 6. *Estrategias aplicadas durante las lecciones de Ciencias desde la perspectiva del estudiante.*

Enunciado	Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1. Trabajos en grupo	0	1	2	3	12
2. Retomar los temas vistos anteriormente.	0	3	2	3	10
3. Clases magistrales.	0	0	4	5	9
4. Desarrollo de lecciones interesantes que generen motivación.	0	2	3	7	6
5. Conocimientos previos.	0	1	8	3	6
6. Investigación.	1	4	4	4	5
7. Experimentación.	3	3	6	3	3
8. Uso de videos e imágenes al inicio de la lección.	4	4	4	3	3
9. Comentar noticias de periódicos o revistas.	3	3	6	6	0

Fuente: cuestionario realizado a estudiantes de sexto nivel (n=18).

También se evidencia como segunda estrategia más utilizada retomar los temas vistos anteriormente para una mejor comprensión, con el uso de esta estrategia el estudiante tiene el espacio para reforzar el conocimiento ya adquirido, así como aclarar las dudas que se han generado siendo importante para asegurar el proceso de aprendizaje, coincidiendo con Ruiz, Suárez, Meraz, Sánchez y Chávez (2010), es necesario motivar al estudiante a recordar los conocimientos adquiridos anteriormente, siendo esto un proceso de revisión, modificación y reorganización del conocimiento, considerándose efectivo para un control

cognitivo y permitiendo asegurar el alcance de los objetivos planteados en las actividades propuestas por el docente.

En tercer lugar, se encuentra la estrategia de clases magistrales, por lo que se evidencia que una parte de los docentes aun desarrollan sus lecciones enfocadas en un paradigma conductista, considerando lo mencionado por Ulate (2014) en este paradigma la realidad se asume de forma objetiva, y su propósito es moldear la conducta a través de la manipulación intencionada del ambiente. Esta estrategia no favorece a la potenciación de habilidades, de acuerdo con Coronado y Arteta (2015) hay gran tendencia en enseñar Ciencias enfocándose en conceptos según los contenidos, afectando el desarrollo de habilidades necesarias para la vida cotidiana de los estudiantes.

La cuarta estrategia fue el desarrollo de lecciones interesantes que generen motivación; la planificación de lecciones debe realizarse enfocada al uso de diferentes actividades que permitan al estudiante desenvolverse y mantenerse activo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, como lo indica Vázquez (2010), el docente debe implementar actividades que permitan un proceso de aprendizaje activo, participativo y de socialización que favorezca la apropiación de conocimientos.

En el quinto puesto se encuentra el conocimiento previo, esta estrategia permite al docente conocer como sus estudiantes analizan la información para alcanzar conclusiones, coincidiendo con Juárez y Bravo (2015) el conocimiento previo del estudiante ayuda a reconocer qué piensan y cómo explican los fenómenos relacionados con los temas de las lecciones, con el objetivo de que analicen y reflexionen sobre cómo conocen y adquieren esas maneras de conocimiento.

La investigación se encuentra en el sexto puesto, donde la mayoría de los estudiantes indican que no se realiza, coincidiendo con las observaciones realizadas a la clase de Ciencias, donde se evidenció que el libro de texto es la única fuente de información y mediación del aprendizaje. Sin embargo, según lo señalado por Montenegro, Toro, Montoya, Pérez, Cano, et al. (2016) la investigación se considera necesaria para la

aplicación de la MI debido a que permite indagar y sistematizar información, interpretar resultados y brindar conclusiones, identificar y definir problemas, así como la forma de abordarlos.

También, la investigación permite que el estudiante se acerque al quehacer científico, de acuerdo con García y Ladino (2008), esta estrategia favorece la comprensión de la Ciencia debido a que acerca a los estudiantes al contexto científico donde debe analizar y concluir según la información, así como exponerse a nuevas experiencias generando el interés por obtener mayor conocimiento y posteriormente su búsqueda.

Entre las estrategias menos utilizadas pero que por su naturaleza indagatoria son necesarias para la aplicación de la MI, se encuentra la experimentación, donde se muestra que es una estrategia poco utilizada, cabe destacar que durante el periodo observado se realizó únicamente un laboratorio, el cual era parte de los talleres de indagación que ofrece el libro utilizado por la docente. Se evidenció que los estudiantes al realizar el laboratorio trabajan de forma efectiva, considerando que les permitió expresar sus ideas, generar discusiones con base en las observaciones y la experimentación, permitiéndoles formular hipótesis que demostraron al finalizar el laboratorio, logrando un mayor acercamiento con los contenidos.

Considerando lo anterior, la experimentación es una estrategia necesaria para el desarrollo de la MI, coincidiendo con Meneses y Concesa (2017), el conocimiento adquirido por medio de la experimentación es alcanzado al explorar fenómenos que le permiten generar preguntas y debates, así como el análisis de los datos. También, Serrano, Mora y Espino (2018) indican que la actividad práctica en laboratorio consigue que el estudiante se familiarice con los temas del programa de estudio, donde realiza la actividad experimental basada en situaciones de contexto diario, adquiriendo habilidades y destrezas necesarias para comprender el entorno.

En relación con el uso de videos e imágenes al inicio de la lección, como se muestra en la tabla 6 la mayoría considera que no se realiza, no obstante, García (2014) señala que el uso de videos e imágenes en las aulas tiene gran potencial debido a que da respuesta a las percepciones favorables que los estudiantes y se establece como una vía para alcanzar aprendizajes significativos. Esta estrategia permite al estudiante relacionar la teoría con material audiovisual facilitando la contextualización de los contenidos.

Con respecto a comentar noticias de periódicos o revistas, la mayoría de los estudiantes indican que no se lleva a cabo, sin embargo, Dalmau (2014) señala que, a través de los medios de información, los estudiantes entran en contacto con la realidad de su entorno, profundizando en temas actualizados que les permiten generar discusiones con criticidad dentro del aula.

En la figura 6 se observa que durante los talleres de indagación el estudiante muestra mayor interés y comprende los temas vistos, es necesario señalar que solo durante el desarrollo del taller se evidencia apropiación de los contenidos. Se observó que el trabajo en grupo favoreció el aprendizaje colaborativo, la autocrítica, el análisis de la información y la comunicación entre los individuos del grupo, coincidiendo con Cruz (2010), esta estrategia permite a los estudiantes expresar y discutir sus opiniones, tener una comunicación constante donde se confrontan los conocimientos previos, investigaciones y dudas.

Docente 6° nivel: La indagación se realiza por medio de los talleres que incluye el libro, estos se realizan en grupos, los materiales se dividen entre los integrantes para que participen todos. Con el trabajo en grupo el estudiante tiene que discutir para llegar a un acuerdo con sus compañeros, de esta manera se evidencia si aprendió o si prestó atención a la materia que se le está viendo.

Obsevacion: Se realizaron dos talleres de indagación que el libro de estudio contiene, el cual da las instrucciones a los estudiantes. En las otras clases la docente les entrega cuestionarios a los estudiantes y trabajan con las prácticas del libro. Durante las clases, la estrategia que se utilizó con mayor frecuencia fue el trabajo en grupo.

Figura 6. Estrategias utilizadas para la aplicación de la MI.

Elaboración propia con base en la entrevista y observación realizada a una docente de sexto nivel.

En la figura 7, se observa la percepción de los docentes con respecto al papel que desarrollan durante la aplicación de la MI, indicando que el docente debe ser guía, facilitador y orientador, y el estudiante protagonista, constructor e indagador, lo cual coincide con lo señalado por Camacho, Casilla y Finol (2008) y Ortiz y Cervantes (2015), al desarrollar la MI, el docente debe formular preguntas que generen discusión, incentivarlos a plantear soluciones y obtener conocimientos a partir de la búsqueda de información, por otro lado, los estudiantes son sujetos que resuelven problemas y formulan hipótesis, mediante la investigación de manera que sea creador de su aprendizaje, logrando construir conceptos con razonamiento científico.

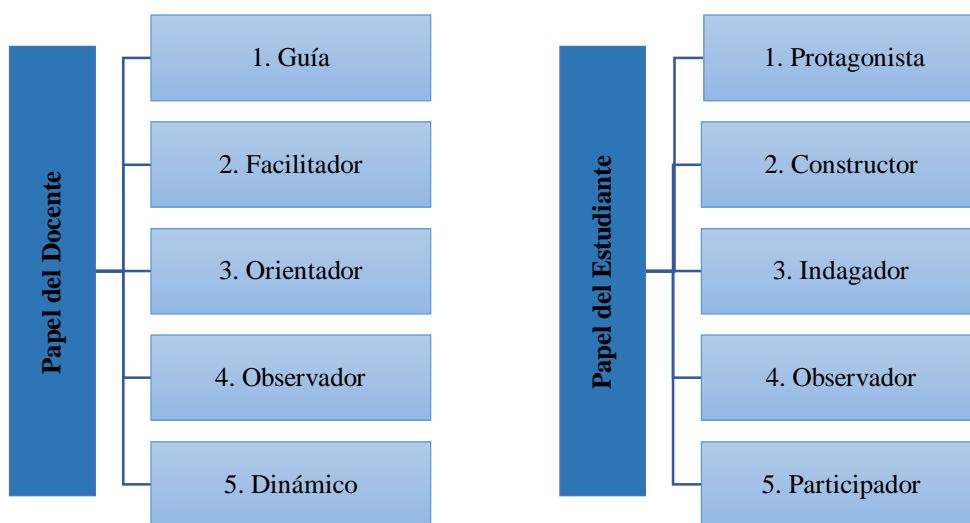


Figura 7. Papel del docente y el estudiante durante la aplicación de la MI.
Elaboración propia con base en los cuestionarios realizado a docentes de II Ciclo (n=50).

Según la tabla 7, se muestra desde la perspectiva de los estudiantes el desarrollo de las lecciones de Ciencias durante la aplicación de la MI, indicando que los docentes brindan espacios donde exponen sus dudas y opiniones. Además, los motivan a informarse por medio de noticias, sin embargo, durante las observaciones realizadas esta práctica no se evidencio a pesar de ser un recurso que permite al estudiante desarrollar un criterio propio, coincidiendo con Ortiz (2015), los medios de comunicación o noticieros fomentan el pensamiento crítico, cumpliendo una función de enseñanza según el sistema cultural en el que se encuentra, potenciando la educación significativa.

Tabla 7. Percepciones de los estudiantes durante la aplicación de la MI en las lecciones de Ciencias.

Enunciado	Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1. Durante las lecciones de Ciencias se aclaran sus dudas y las de sus compañeros.	0	0	2	5	11
2. Tiene libertad de expresa su opinión en las clases de Ciencias.	0	0	0	8	10
3. Su docente les motiva a estar pendiente de noticias y a compartirlas con sus compañeros.	0	4	1	7	6

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de sexto nivel (n=18).

Para una mejor comprensión del papel que desarrollan los docentes y los estudiantes durante la aplicación de la MI, en la figura 8 se muestra la opinión de los asesores y capacitadora, considerando que son ellos los encargados de promover los conocimientos básicos para comprender la metodología.

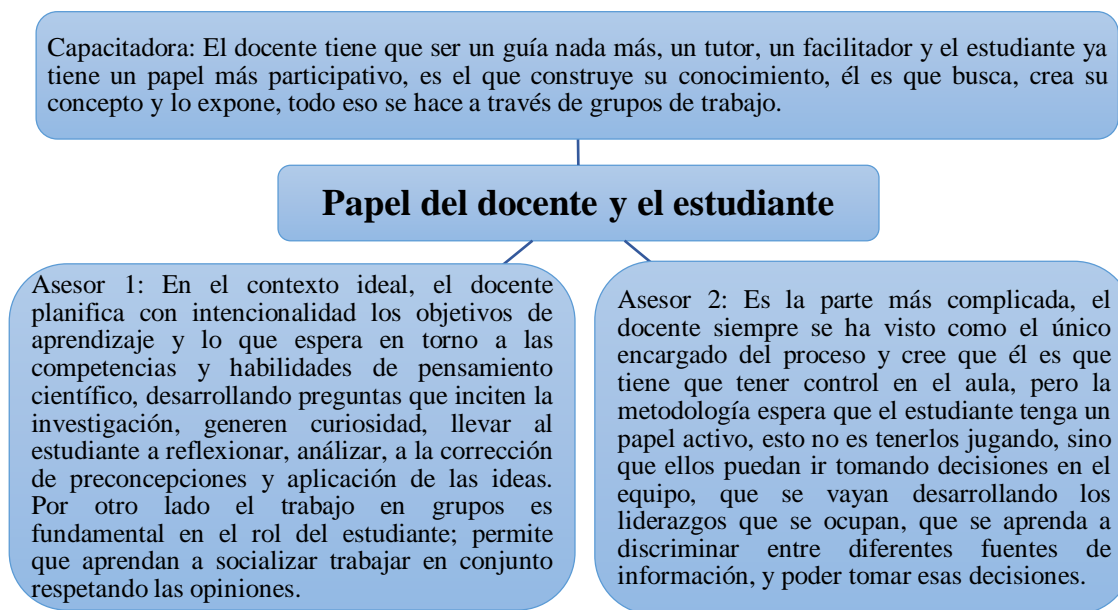


Figura 8. Papel de docentes y estudiantes durante la aplicación de la MI desde la perspectiva de asesores y capacitadora. Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a los asesores y la docente capacitadora.

En la figura anterior se evidencia que los asesores y capacitadores conocen bien el papel del docente y el estudiante, siendo esto de gran importancia, considerando que como encargados de capacitar a los docentes deben promover el conocimiento y habilidades que se fomentan en el aula, coincidiendo con Mendoza (2011), entre las funciones de personal capacitador se encuentra asesorar al docente, esto debe realizarse por medio de propuestas metodológicas actuales y materiales afines al contenido de los programas de estudio.

Por otro lado, los asesores externalan su preocupación ante la dificultad que representa para el docente cambiar de su papel de líder del aula a guía durante el proceso, considerando que la mayoría tuvieron una formación basada en metodologías tradicionales y que no siempre se presenta un contexto ideal. Sin embargo, es indispensable una transformación en el proceso de enseñanza y aprendizaje basándose en la MI, coincidiendo con González, Cortéz, Bravo, Ibaceta, Cuevas, Quiñones, Maturana y Abarca (2012), el proceso de enseñanza debe ser modificado, enfocándose en el estudiante como un protagonista, y genere un aprendizaje activo por medio de la exploración, la reflexión y la resolución de problemas.

Es necesario evidenciar el papel que cumple el docente y el estudiante durante la aplicación de la MI desde la perspectiva de la docente de sexto nivel, según la figura 9, la docente indica que su papel es participativo, y que deben realizarse actividades de ver, escuchar y escribir al inicio o final de un tema, sin embargo, en la observación se evidenció que el libro es el único material que utiliza para desarrollar los contenidos o realizar cuestionarios durante las lecciones, de acuerdo con Fernández y Caballero (2016), el libro de texto no puede sustituir al profesor, se debe tomar en cuenta que el uso constante del libro de texto condiciona el tipo de enseñanza que se realiza, en relación con los contenidos y la forma de enseñarlos, así como el actuar del docente.

Docente 6º nivel: es un papel participativo, no solo teoría sino con una práctica durante o después de finalizar un tema, donde se incluyen actividades de ver, escuchar y escribir, al iniciar un tema se brindan espacios para la conversación, usualmente se utiliza una mesa redonda donde se expresan todas las ideas para ir construyendo el tema, Cuando surgen dudas se omiten las que no enriquecen. Se realizan demostraciones científicas una vez al mes, dependiendo del tema que se esté viendo. Los estudiantes deben indagar, leer, investigar, mantenerse activos.

Observacion: La docente dirige todas las actividades que contiene el libro, en pocas ocasiones no dirige el proceso, pero tampoco lo guía, únicamente da instrucciones. Cuando surgen dudas la docente las ignora y sigue dando su clase. El uso del libro es diario.

El estudiante únicamente sigue las instrucciones, en todas las ocasiones trabajaron con talleres de indagación del libro el cual brinda las instrucciones a realizar.

Figura 9. Papel de docente y el estudiante durante la aplicación de la MI desde la perspectiva de la docente. Elaboración propia con base en la entrevista y observación realizada a una docente de sexto nivel.

Como se muestra en la figura anterior, las observaciones realizadas evidencian el uso excesivo del libro, en todas las lecciones este se lee y se dan los conceptos con el objetivo de resolver un cuestionario, destacando que la docente no acude a las dudas de los estudiantes si no son estrictamente del tema que se desarrolla del libro, por lo que se considera que las lecciones son magistrales, lo que concuerda con Fernández y Greca (2014), la enseñanza magistral está centrada en la transmisión de conceptos, donde se aprende por repetición y sin contextualizar, consiguiendo que el estudiante no se relacione con conceptos científicos y pierda el interés hacia la Ciencia.

Formación docente para la aplicación de la metodología de indagación.

Es importante señalar que, durante el proceso de recolección de datos, se evidencia la poca claridad que tienen los docentes sobre el manejo de la MI, considerándose como factor principal la falta de herramientas brindadas para la aplicación de la metodología, esto a causa de la desactualización metodológica y didáctica en cuanto a la formación del docente.

En la figura 10 se presenta la percepción de los docentes sobre los aportes de la formación inicial para la aplicación de la MI, en esta se observa que un 24% considera que siempre la formación inicial les ha brindado las herramientas necesarias para la aplicación de la MI y junto con el 18% para casi siempre representan el 42%, no obstante, la mayoría representándose con un 58% de docentes quienes indican que no han recibido las herramientas necesarias, evidenciando la carencia y necesidad de estas. Tomando en cuenta que la formación inicial de los docentes es recibida en las universidades, se les considera responsables de brindar los conocimientos disciplinares y didácticos, así como herramientas que les permita desenvolverse adecuadamente en su accionar.

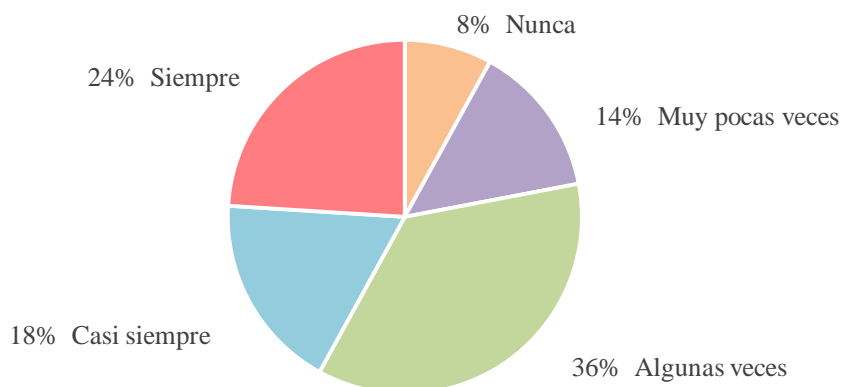


Figura 10. La formación inicial brinda herramientas para la aplicación de la MI.
Elaboración propia con base en el cuestionario realizado a docentes de II Ciclo (n=50).

Aunado al párrafo anterior, los docentes deben ser preparados para aplicar la MI desde su formación inicial considerando que es la metodología que se desarrolla actualmente en las aulas, coincidiendo con Dobles (2014), la preparación del profesor es necesaria e indispensable para utilizar las nuevas metodologías y que sean acordes con la población estudiantil. Por lo que se debe brindar al futuro docente bases teóricas, metodológicas, didácticas contextualizadas con las necesidades educativas, concordando con Retana y Vásquez (2016), la implementación de la MI necesita de un proceso de formación docente donde se inserte en un contexto que permita transmitir el conocimiento a sus estudiantes.

Considerando que hoy en día se trabaja con una población activa, que necesita de un proceso de enseñanza que les permita indagar nuevos conocimientos y estar en constante aprendizaje, Vizcaya (2016), señala que la educación superior no solo debe preparar profesionales, sino lograr una formación integral del docente, donde se estimule la creatividad e innovación, con el fin de desarrollar habilidades durante el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante.

En la figura 11 se muestra la percepción sobre los aportes que brinda la formación inicial a los docentes de II Ciclo, evidenciando que la capacitadora y la docente de sexto nivel señalan que la formación inicial no brinda las herramientas necesarias para enfrentar la realidad que se vive en las aulas, de acuerdo con Dobles (2014), quien expresa que gran parte de los docentes tienen el reto de recrear sus conocimientos frente a realidades completamente distintas a las que fueron preparados, situación que debe cambiar por medio de una formación inicial que les brinde los recursos necesarios y que fortalezca las debilidades.

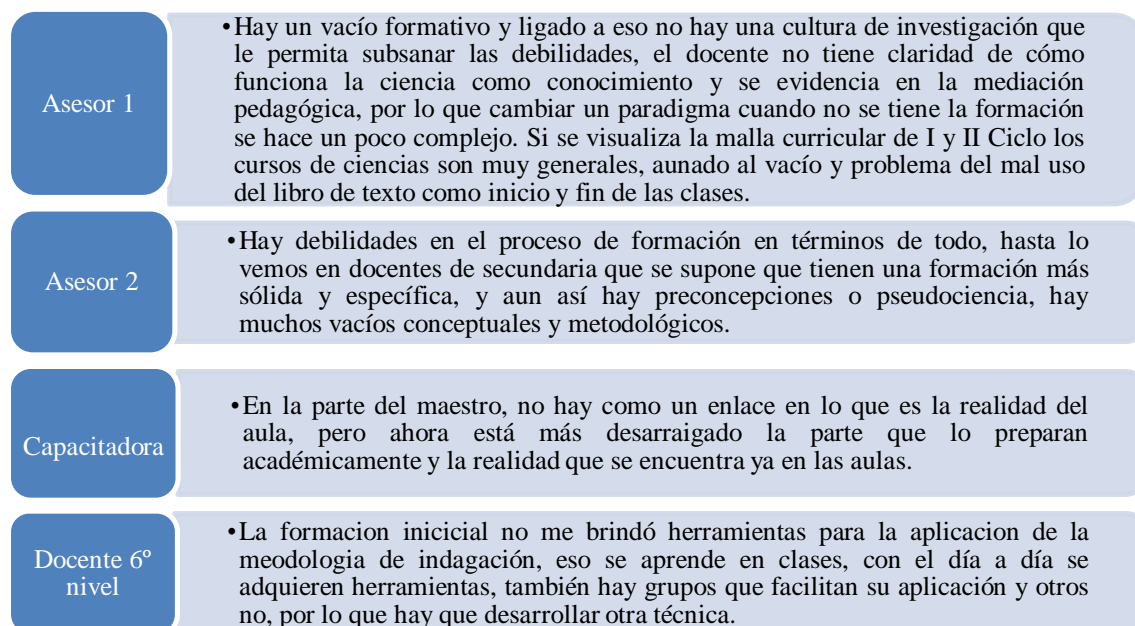


Figura 11. Aportes de la formación inicial a los docentes de II Ciclo.

Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a dos asesores, una capacitadora y una docente de sexto nivel.

Por parte de los asesores, estos manifiestan la falta de conocimiento que poseen los docentes de primaria en cuanto a contenidos propiamente de Ciencias, señalando que los programas universitarios solo incluyen cursos de Ciencias muy generales, coincidiendo con Alfaro y Villegas (2010), los programas universitarios de formación docente solo ofrecen cursos generales y didáctica de las Ciencias, haciendo falta fortalecer la parte del conocimiento disciplinar, considerando lo mencionado por Coronado y Arteta (2015) un obstáculo para desarrollar competencias científicas es la falta de comprensión de la naturaleza de la Ciencia, de acuerdo con García y Acevedo (2016) los profesores no solo enseñan contenidos de Ciencias, sino, también sobre su naturaleza.

Por lo que se evidencia una deficiencia en la aplicación de la MI, considerando que los programas de estudio para la formación inicial docente no se relacionan con el contexto al que se enfrentan en su labor, lo que concuerda con Sánchez (2013), a pesar de existir gran variedad de programas de estudio para la formación docente no hay un acuerdo entre ellos con lo que deben incluir en este tipo de formación asignaturas que permitan el dominio de los contenidos que los profesores enseñan a sus estudiantes.

Por otra parte, los docentes enseñan basándose en la educación que han recibido y la existencia de vacíos de conocimiento se ve reflejado en su labor, concordando con Delgado, Ipaz, Madroñero, y Sarasty (2015), quienes señalan que las deficiencias de conocimiento en relación con la enseñanza y la formación en áreas tanto didáctica, disciplinar y científica, provienen de las características de la formación inicial. Se debe ser enfáticos en la necesidad de brindar al docente herramientas útiles y acordes a las necesidades educativas.

Según los datos de la figura 12, la mayoría de los docentes señalan la necesidad de capacitaciones, considerando que estas permiten actualizarse de forma disciplinar, así como de la mediación pedagógica, coincidiendo con Valdés, Armenta, Urías, García y Mortis (2011), las capacitaciones permiten la actualización del conocimiento, considerando que el docente requiere de herramientas para el buen manejo pedagógico según la necesidad educativa.

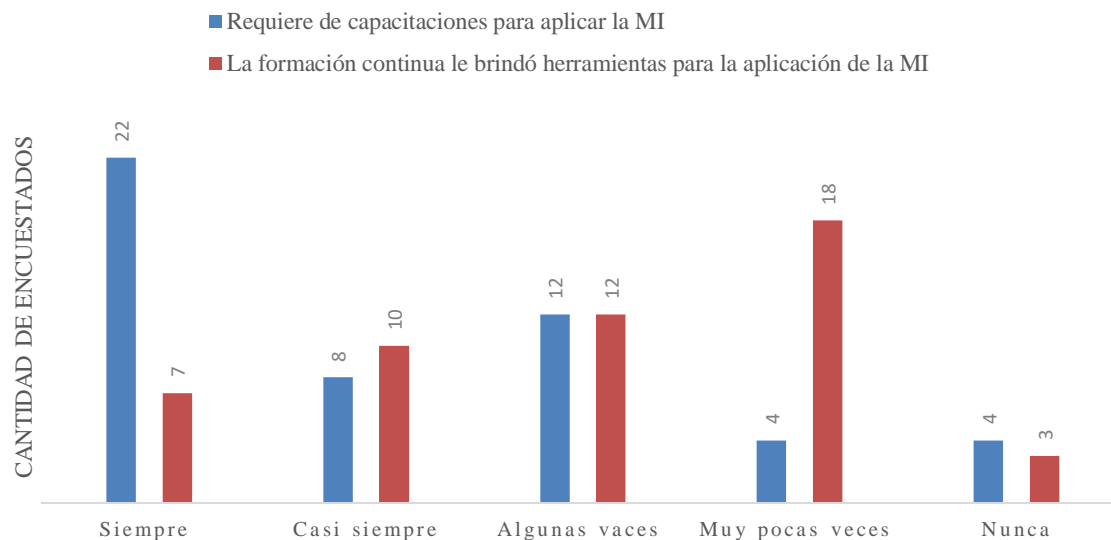


Figura 12. Necesidad de capacitaciones y herramientas brindadas para la implementación de la MI. Elaboración propia con base en el cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

Por otro lado, los educadores indican que la formación continua que han recibido no siempre les ha brindado las herramientas para la adecuada aplicación de la MI, por lo que es necesario que las capacitaciones se enfoquen en las principales dificultades y deficiencias que tienen los docentes sobre la metodología, concordando con Uzcátegui y Betancourt (2013) la capacitación debe generar competencias en los docentes por medio del acompañamiento pedagógico, también brindar herramientas que le permitan efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje basado en la MI.

Cabe señalar que las deficiencias en el abordaje de las capacitaciones repercuten directamente en la población estudiantil, coincidiendo con Moreno (citado por Ochoa y Peña 2012), las capacitaciones ayudan al docente a adquirir habilidades que transmitirán en sus clases, por lo tanto, si no se posee competencias suficientes ocasionará un vacío en la formación de sus estudiantes.

Es necesario conocer la percepción sobre las capacitaciones desde la visión de los responsables de impartirlas, en la figura 13 se evidencia que los asesores han trabajado con

gran parte de la población docente de los centros educativos del Circuito 01 de Heredia, donde se brindó capacitación de forma personal o por medio de grupos de facilitadores. Sin embargo, a pesar del esfuerzo parte de los educadores no recibieron asesoramiento, produciendo una afectación tanto conceptual como operacional, coincidiendo con Vásquez (2010) los inconvenientes a los que se enfrenta el profesor durante el proceso educativo muchas veces provienen de una formación continua inadecuada, obstaculizando la mediación, así como la transmisión de conocimientos.

Asesor 1	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se implementó la metodología, brindamos capacitación, el problema es que no todos lo comprendieron de igual manera; se vuelve imposible capacitar de manera unipersonal a los docentes. En el 2016 se capacitó un grupo de 14 facilitadores, para que capacitaran a otros docentes. Anteriormente se daban dos o tres capacitaciones por año, asesoramiento a centros educativos, también se desarrolló un curso llamado estudiantes como científicos; se pretendía ayudar al docente a dotarse de habilidades investigativas.
Asesor 2	<ul style="list-style-type: none"> • Al implementar la metodología empezamos en la escuela Elizabeth Soto, ahí capacitamos a todo el personal, se empezó con un curso de 40 horas que disminuyó a 21 horas. En 2016 reunimos 14 docentes para capacitarlos como facilitadores, impartieron algunos cursos de 40 horas y fueron disminuyendo. Se puede decir que en el Circuito 01 de Heredia es más estable la capacitación.
Capacitadora	<ul style="list-style-type: none"> • De parte de la asesoría se capacitó en el 2010, a un grupo grande de docentes con los nuevos programas, y estos docentes eran multiplicadores de esa información, ahí venía implícita la parte de la metodología que es como se construye el planeamiento en las fases.
Docente 6° nivel	<ul style="list-style-type: none"> • No he resivido formación continua a causa de que los cursos (capacitaciones) en ocasiones son en las mañanas o en las tardes y se está trabajando, no se puede asistir. Uno realiza una autocapacitación, por medio de videos que muestren que hacer o que incluir dentro de las clases. tampoco he recibido capacitaciones en el área didáctica de las Ciencias.

Figura 13. Percepción de la formación continua por parte de asesores, capacitadora y docente de sexto nivel. Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a dos asesores, una capacitadora y una docente de sexto nivel.

En relación con la figura anterior, la docente de sexto nivel manifiesta su dificultad para asistir a las capacitaciones, señalando como causa la falta de tiempo, debido a que estas se realizan en horas de trabajo, sin embargo, ATI (2016) indica que los directivos deben ofrecer oportunidades de asesoramiento, tomando en cuenta que son indispensables para el cumplimiento de los objetivos propuestos por las instituciones. Por otro lado,

Vázquez (2017) indica que las capacitaciones son un recurso necesario debido a que permiten renovar los conocimientos y adaptarse a los cambios que se presentan en la educación.

Habilidades fomentadas mediante la aplicación de la metodología de indagación y su evaluación

Uno de los principales retos que tienen los docentes con la aplicación de la metodología de indagación es la potenciación de habilidades en los estudiantes. Sin embargo, se resalta que los docentes no tienen claridad de cómo se aplica la MI con relación a etapas y estrategias como anteriormente se mencionó, en consecuencia, la potenciación de habilidades no siempre se promueve, repercutiendo en la enseñanza de los estudiantes y su formación integral.

Según lo anterior, se hace indispensable conocer el manejo que tienen los docentes con respecto a la aplicación de la MI para potenciar habilidades en los estudiantes, lo que se muestra en la figura 14.

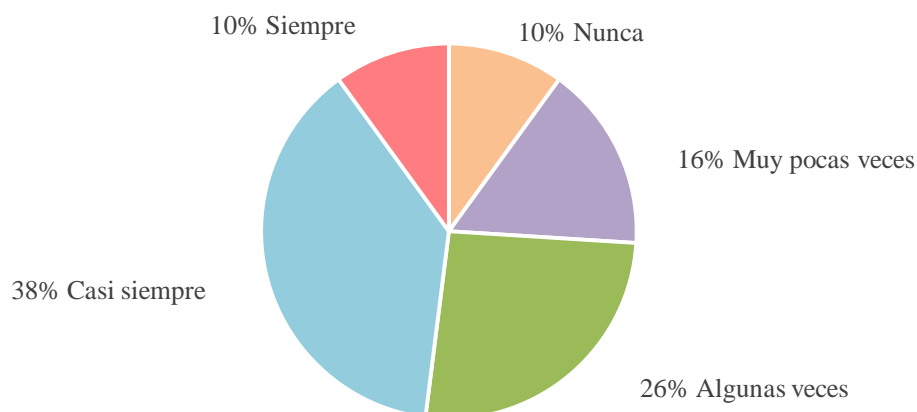


Figura 14. Manejo correcto de la MI para la potenciación de habilidades. Elaboración propia con base en el cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

Según los datos que se muestran en la figura anterior, se evidencia que el 48% de los docentes consideran tener un buen manejo de la MI para la potenciación de habilidades, sin embargo, el 52% indica que no, lo que se evidencia en las observaciones realizadas a las lecciones de Ciencias. Es inevitable hacer un llamado de atención, tomando en cuenta que la MI, aún no se desarrolla correctamente, destacando que no se poseen las competencias necesarias por parte de los docentes para potenciar habilidades en los estudiantes.

En la figura 15 se muestran las habilidades más potenciadas por los docentes de II Ciclo al aplicar la MI, cabe mencionar que las seis habilidades fueron seleccionadas de las propuestas en la Política Curricular del MEP, por lo que los docentes también podrían potenciar otras que no fueron mencionadas en esta investigación.

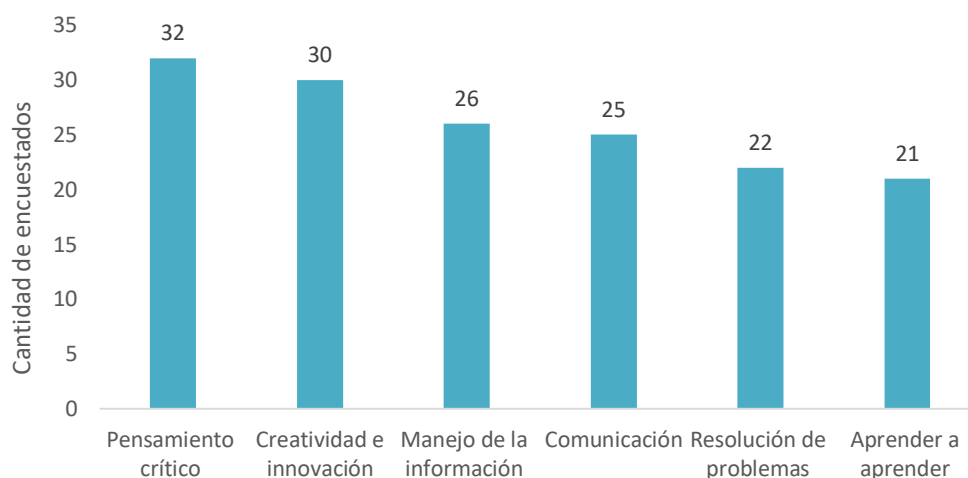


Figura 15. Habilidades que se potencian con la MI.

Elaboración propia con base el en cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

Según los datos de la figura anterior, el pensamiento crítico es la habilidad que los docentes más potencian, siendo atinente con la MI considerando que esta habilidad promueve el pensamiento racional, favoreciendo el desarrollo de un pensamiento reflexivo generando en el estudiante un criterio propio y argumentado, Sternberg (citado por Bezanilla, Poblete, Fernández, Arranz y Campo 2018) señala que esta habilidad promueve

la toma de decisiones para la resolución de problemas, así como aprender nuevos conceptos.

Minte e Ibagón (2017) y Garcés (2017), señalan que el pensamiento crítico favorece la formulación de preguntas, la observación, la descripción y registro de datos, el ordenamiento e interpretación de información, así como la elaboración y análisis de hipótesis, procedimientos y explicaciones, permitiendo evaluar y comunicarse de forma efectiva para la solución de problemas.

En segundo lugar, se encuentra la creatividad e innovación, esta habilidad promueve la exploración del conocimiento generando nuevas ideas e invenciones para ser representadas según las concepciones del estudiante, López (citado por Tena 2010) indica que esta habilidad permite que el estudiante demuestre originalidad en el descubrimiento y en la producción del nuevo conocimiento por medio de diferentes representaciones. Por su lado, Touriñán (2012) menciona que la habilidad creatividad e innovación es una herramienta del pensamiento, que se puede emplear de forma intencional y educativa para producir un resultado y Jiménez (2019), señala que fomentar esta habilidad ayuda a generar ideas originales que facilitan la toma de decisiones de esta manera podrá responder de forma asertiva ante las situaciones que se presenten.

El manejo de la información se encuentra en el tercer lugar, permite al estudiante crear una base de información a partir de la búsqueda e investigación, generando conocimientos para su vida a partir del razonamiento, de acuerdo con Martínez, Mireles y Catillo (2014) es la capacidad de investigar, valorar, establecer y utilizar información efectiva facilitando la toma de decisiones y posteriormente la resolución de problemas.

En cuarto lugar se encuentra la estrategia de la comunicación, esta permite al estudiante recibir y expresar información así como opiniones por diferentes medios, con el fin de transmitir un mensaje que sea interpretado por sus compañeros, Hofstadt (2005) indica en su libro que esta habilidad se realiza ya sea de forma oral o escrita, donde se envía

un mensaje el cual debe ser comprendido por quien lo recibe, se considera un componente para la desarrollo integral de las personas.

En el quinto puesto se encuentra la habilidad resolución de problemas, donde el estudiante puede analizar los conocimientos y opiniones para llegar a una solución, concordando con Jiménez (2019), esta habilidad genera la capacidad para identificar, analizar y definir elementos significativos que resuelvan un problema con criticidad y de manera efectiva. También, Calvo (2008) e Iriarte (2011), indican que esta habilidad es un proceso mental en el cual se combina una serie de elementos, conocimientos y destrezas que permiten dar solución a distintas situaciones, con la intención de que sea el estudiante quien proponga ideas para ofrecer una solución ante un problema. Por lo tanto, el trabajo en grupo se considera efectivo para fomentar dicha habilidad,

Por último, se encuentra la habilidad de aprender a aprender, esta brinda la capacidad de conocer la manera efectiva para generar conocimiento por sí mismo, lo que coincide con Martín (2008), es la persistencia en el proceso y organización del proceso de aprendizaje haciendo uso eficiente del tiempo e información consolidando así el conocimiento. En la investigación de Martin (citado por Lluch y Portillo 2018), se indica que esta habilidad tiene como objetivo que el estudiante experimente el placer de entender lo que antes no comprendían, logrando que el estudiante comprenda el valor de aprender verdaderamente.

La potenciación de habilidades es inherente a la educación, tomando en cuenta que el estudiante debe desarrollarse de forma integral para enfrentarse a las adversidades, el docente como guía del proceso de enseñanza genera espacios que faciliten dicha potenciación, lo que concuerda con Meneses y Concesa (2017), al promover ciudadanos críticos, con capacidad de resolución de problemas complejos, se estarán preparando para resolver los desafíos que se les presenten en algún momento de la vida.

En la tabla 8 se muestran las estrategias más utilizadas por los docentes de II Ciclo para potenciar el pensamiento crítico, se evidencia que el análisis de casos y noticias es la estrategia más utilizada, dicha estrategia permite al estudiante crear su propio criterio a partir del análisis de diferentes temas y situaciones, así como la solución de conflictos, esto concuerda con lo mencionado por Montiel, Charles y Olivares (2018) a través del análisis de situaciones realistas se logra formular una opinión propia generando destrezas que les permitirán tomar decisiones en diferentes situaciones de la vida.

Tabla 8. *Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: pensamiento crítico.*

Estrategia	Frecuencia absoluta
Análisis de casos y noticias	16
Conversatorios	8
No hay respuesta	8
Lluvia de ideas	6
Trabajo grupal	6
Investigación	4

Fuente: cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

También se muestra en segundo lugar los conversatorios, siendo estos una estrategia que permiten expresar opiniones, discutir diferentes puntos de vista, enriqueciendo los conocimientos, según Acosta y García (2012), esta estrategia pretende activar los preconceptos, incluso a generarlos sino existen, de esta forma el estudiante genera un criterio y lo expresa, haciendo uso de su criticidad tomando nuevas posturas o defendiendo su razonamiento.

En la tabla 9 se muestran las estrategias más utilizadas por los docentes de II Ciclo para potenciar la habilidad de aprender a aprender, se evidencia que la investigación es la más utilizada, esta estrategia permite que el estudiante busque información de diferentes fuentes según sus necesidades, respondiéndose a sí mismo las inquietudes y determine nuevos conceptos, lo que coincide con Franco (2015), la investigación desarrolla la capacidad de identificar respuestas a partir de información relevante, formulando conclusiones bien fundamentadas que les permiten tener control de sus conocimientos.

Tabla 9. Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: aprender a aprender.

Estrategia	Frecuencia absoluta
Investigación	8
Trabajo en grupo	7
No hay respuesta	6
Experimentación	3
Vivencias	3
Trabajo individual	3

Fuente: cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

También se muestra que el trabajo en grupo es la segunda estrategia más utilizada, esta permite a los estudiantes compartir información y ayudarse a comprender diferentes conocimientos durante el proceso de aprendizaje, coincidiendo con Salmerón, Gutiérrez, Rodríguez y Salmerón (2010) el trabajo en grupo se caracteriza por la ayuda recíproca entre los participantes, facilitando la construcción del conocimiento tanto colectivo como individual, además de permitir el un razonamiento más profundo así como generar ideas nuevas con mayor frecuencia y autorregular su aprendizaje.

La experimentación es poco utilizada, sin embargo, es una estrategia que permite al estudiante realizar procesos donde obtendrá información que interpretara según sus conocimientos, alcanzando de acuerdo con Delgado, Ipaz, Madroñero, y Sarasty (2015), quienes expresan que esta estrategia genera la oportunidad de confrontar sus ideas con la realidad mediante la observación de fenómenos, y se convierte en la oportunidad de elaborar sus propios conceptos haciendo uso del conocimiento que ha adquirido.

Las vivencias son estrategias donde el estudiante desarrolla actividades con el objetivo de comprender procesos o conceptos similares a los de su entorno, haciendo de los aprendizajes adquiridos más relevantes, lo que coincide con Oñate (2015), los estudiantes construyen un conocimiento significativo al entrar en contacto con el objeto de estudio, de manera que alcanzan conclusiones explorando sus ideas y las de sus compañeros.

La tabla 10 muestra las estrategias más aplicadas por los docentes de II Ciclo para fomentar la habilidad de resolución de problemas, donde el trabajo en grupo es la estrategia más utilizada considerándose eficaz para potenciar dicha habilidad, coincidiendo con Cruz (2010), el trabajo en grupo genera ambientes donde los estudiantes discuten sus opiniones y aportan ideas, haciendo una selección de las que consideran mejor para la solución de diversos problemas.

Tabla 10. *Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: resolución de problemas.*

<i>Estrategia</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>
Trabajo grupal	12
Análisis de casos	6
No hay respuesta	5
Pruebas escritas	3
Ejercicios de la vida cotidiana	2

Fuente: cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

Por otro lado, se evidencia como segunda estrategia más utilizada el análisis de casos, con ella el estudiante puede adentrarse en diferentes situaciones, permitiendo que analice y brinde soluciones según el contexto al que se enfrenta, concordando con Nail, Gajardo y Muñoz (2012) el análisis de casos permite desarrollar respuestas asertivas de forma gradual y a su vez analizar las decisiones que se han tomado, con el fin de mejorarlas o cambiarlas en caso de ser necesario.

En la tabla 11 se evidencia que la de confección de materiales es la estrategia más atinente para fomentar la habilidad de creatividad e innovación, se debe considerar que al utilizar esta estrategia el docente debe guiar el proceso y plantear los objetivos de la actividad, coincidiendo con Merchán, Lugo y Hernández (2011), el docente debe guiar el proceso de invención, permitiendo un mejor análisis para la búsqueda de alternativas e ideas novedosas, promoviendo que el estudiante ponga en práctica su imaginación y habilidades manuales y mentales.

Tabla 11. Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: creatividad e innovación.

Estrategia	Frecuencia absoluta
Confección de materiales	10
No hay respuesta	7
Investigación	6
Análisis	5
Trabajo en grupo	4
Exposiciones	4
Valorar la opinión del estudiante	3

Fuente: cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

También se observa en menor medida la investigación, esta estrategia permite encontrar nueva información brindando al estudiante ideas y conocimientos que desarrollan su imaginación según su entorno, de acuerdo con lo indicado por Elisondo, Donolo y Rinaudo (2009), la capacidad de creatividad e innovación se genera a partir de historias y vivencias en relación con sus sentimientos y emociones, así como representaciones y percepciones de la información que reciben según el contexto en el que se encuentran.

Según la tabla 12, la investigación es la estrategia que los docentes más utilizan como potenciadora de la habilidad manejo de información, considerando que permite buscar en diferentes medios información que será aceptada o rechazada, haciendo posible la formulación de argumentos con criterio, concordando con Hamed, Rivero y Pozo (2016) con la investigación se obtiene información variada que permite conocer diferentes temas y generar opiniones argumentadas.

Tabla 12. Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: manejo de la información.

Estrategia	Frecuencia absoluta
Investigaciones	24
No hay respuesta	10
Trabajo en grupos	6
Lecturas	4
Clase magistral	3
Exposiciones	3

Fuente: cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

También se observa entre las estrategias menos utilizadas el trabajo en grupo, este permite que el estudiante opine y discuta sobre diversos temas entre compañeros, sin embargo, esta estrategia no es pertinente para fomentar la habilidad manejo de información considerando lo mencionado por Lau y Cortés (2009), esta habilidad hace referencia al manejo y uso de fuentes de información como noticias, estadísticas, reportes, entre otros, que brinde datos que puedan ser interpretados.

También se encuentran las lecturas, estas permiten obtener información de deferentes medios, generando el análisis y el contraste de los conocimientos, coincidiendo con Gómez (2011), la lectura es un proceso donde se descodifica un mensaje a partir de un texto incluso en conjunto con imágenes y sonidos, contextualizando según el entorno al que pertenece. Vital (2017), indica que esta estrategia permite a los estudiantes desarrollar pensamientos cognitivos e interactivos logrando construir y reforzar el conocimiento.

Es necesario resaltar que una minoría de docentes señalaron utilizar las clases magistrales para potenciar la habilidad de manejo de la información, la cual es una estrategia que no les permite a los estudiantes buscar por sí mismo información o el conocimiento, de acuerdo con Coronado y Arteta (2015) esta estrategia hace énfasis en los contenidos disciplinares y no beneficia los procesos cognitivos para el desarrollo de habilidades.

En la tabla 13 se muestran las estrategias más utilizadas por los docentes de II Ciclo para fomentar la habilidad de comunicación en los estudiantes, destacando la mesa redonda, esta permite que los estudiantes se desenvuelvan y expresen sus ideas, generando conversatorios que dan paso a la discusión y análisis de diferentes temas que serán aceptados o rechazados para consolidar un acuerdo, coincidiendo con Velásquez (2009), esta estrategia ofrecen a los estudiantes la oportunidad de comunicar sus opiniones e ideas de diferentes temas, permitiendo el intercambio de saberes y la autorregulación de su aprendizaje. Por lo que se considera que las mesas redondas son efectivas tomando en cuenta lo indicado por Solano (2013), los foros y conversatorios fomentan el desarrollo de la habilidad de la comunicación.

Tabla 13. Estrategias utilizadas para potenciar la habilidad: comunicación.

<i>Estrategia</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>
No hay respuesta	11
Mesas redondas	10
Trabajo en grupo	9
Exposiciones	9
Lecturas	3
Investigación	3
Clase magistral	3
Lluvia de ideas	3

Fuente: cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

También se evidencia como segunda estrategia más utilizada es el trabajo en grupo, Cruz (2010), señala que este le permite al estudiante iniciar una interacción cara a cara con sus compañeros, expresando sus opiniones y debatiendo las ideas de los demás, haciendo que la comunicación se vuelva imprescindible en proceso. Lo que concuerda con Valverde, Ayala, Pascua y Fandiño (2010), quienes mencionan que el trabajo en grupo posibilita la comunicación, dando paso al intercambio de criterios, facilitando así la toma de decisiones.

Para la aplicación de la MI es necesario identificar las estrategias que se deben desarrollar para fomentar habilidades, conocer los aportes que se obtienen al utilizarlas y como se beneficia al estudiante, según la Política Curricular (2015), se establece un diseño curricular a partir de habilidades, donde el docente por medio de indicadores previamente determinados debe comprobar el desarrollo del proceso educativo de sus estudiantes.

Por otro lado, es necesario conocer la opinión de la capacitadora y los asesores de Ciencias de la Dirección Regional de Heredia con respecto a la potenciación de habilidades en los estudiantes, esto se muestra en la figura 16. Se evidencia que hay un mayor enfoque en desarrollar los contenidos del programa de estudio, dejando de lado la metodología de indagación y la potenciación de habilidades, lo que difiere de lo indicado por el MEP en la Política Educativa y programas de estudio, donde el objetivo principal es que los estudiantes adquieran habilidades.

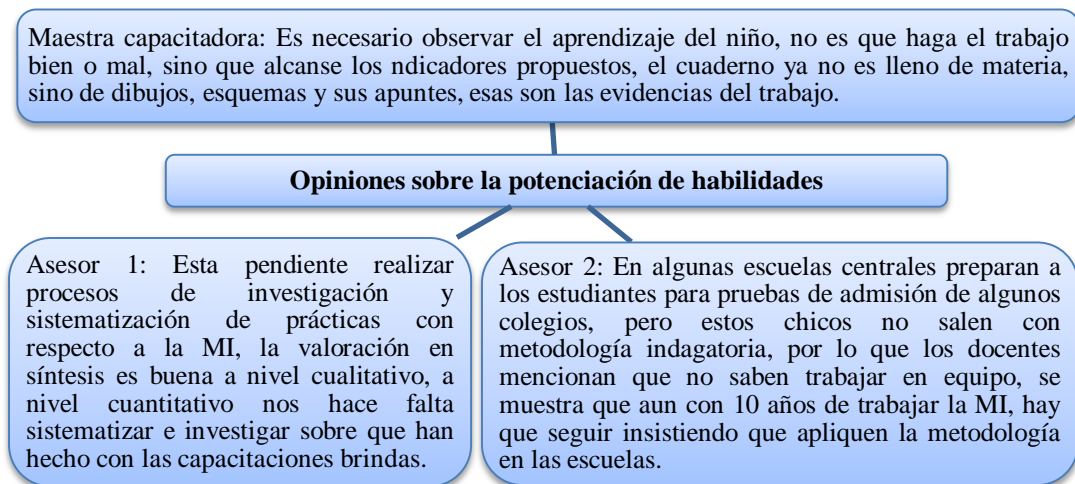


Figura 16. Opiniones sobre la potenciación de habilidades.

Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a asesores y capacitadora.

En la figura anterior también se indica que la MI no solo es realizar las actividades, sino que se alcancen los indicadores propuestos según las habilidades que se deben fomentar, coincidiendo con Retana y Vázquez (2019) la enseñanza por medio de la indagación no es solo aprender contenidos, sino una forma de enseñar y aprender acompañada de estrategias que permiten la formación integral de los estudiantes. Por otro lado, se manifiesta que se debe hacer investigación sobre el desarrollo de la MI para cuantificar y analizar que han hecho los docentes con las capacitaciones que se les ha brindado.

En la figura 17 se evidencia que la docente de sexto nivel utiliza cuestionarios, trabajos en grupo, preguntas generadoras y las tareas donde el estudiante debe investigar, tomando en cuenta que esta última difiere de lo observado, considerando que no se evidenciaron dichas tareas ni se realizaron investigaciones durante las lecciones. Cabe mencionar que la docente no especifica que habilidades potencia con cada estrategia, no obstante, es necesario ser consciente de cómo y para que se utiliza cada una de ellas, coincidiendo con Sobrado, Couce y Rial (2015) en el proceso de enseñanza y aprendizaje las estrategias deben responder a cuándo, cómo y por qué es desarrollada, para ser considerada adecuada para fomentar habilidades.

Docente 6° nivel: Para potenciar habilidades se utilizan cuestionarios, trabajos en grupo, preguntas generadoras, las tareas que se envían a la casa, donde ellos tienen que investigar no solo en el libro, sino con otras fuentes.

Observación: Durante el desarrollo de las lecciones se evidenció el uso de estrategias como el trabajo en grupo y la experimentación para la potenciación de las habilidades, sin embargo, la mayoría de lecciones se desarrollaron de forma magistral.

Figura 17. Percepción de la docente sobre la potenciación de habilidades en los estudiantes. Elaboración propia con base en la entrevista y observación realizada a una docente de sexto nivel.

También se observa en la figura anterior que durante las lecciones se desarrolló la estrategia de trabajo en grupo, donde se potenciaron habilidades como aprender a aprender, resolución de problemas y la comunicación, evidenciando que esta estrategia es eficaz para la aplicación de la metodología de indagación. Otra estrategia utilizada fue la experimentación por medio de los talleres de indagación (ver figura 6), donde se potenció aprender a aprender, sin embargo, esta estrategia se desarrolló solo en dos ocasiones.

En la figura 18 se muestra que el 29% de los docentes consideran que poseen herramientas para elaborar instrumentos para la evaluación de habilidades, sin embargo, la mayoría se encasilla en la opción de algunas veces con 34%, y junto con las opciones de casi siempre y muy pocas veces se representa al 71%, lo que evidencia que parte de la población docente no tiene dichos instrumentos, mostrando inconsistencia con lo mencionado por UNESCO (citado por Petro 2017), es necesario promover el desarrollo de habilidades, así como el registro del progreso de cada estudiante, teniendo como objetivo alcanzar un desarrollo integral que les permita enfrentarse a diversos desafíos presentes en la vida, siendo este el punto que determina su importancia.

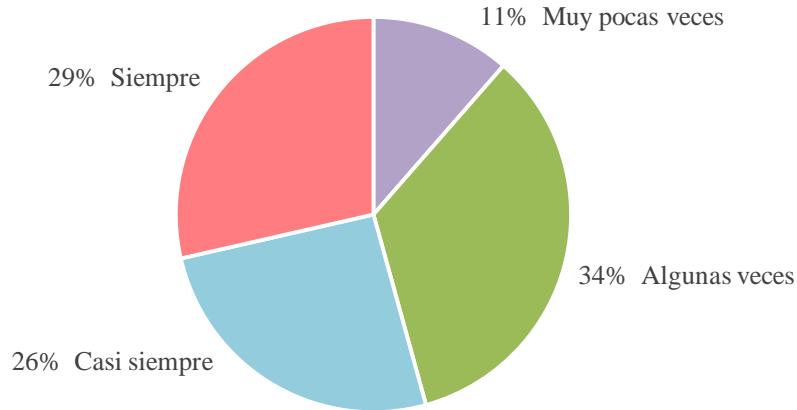


Figura 18. Cuenta con herramientas para elaborar instrumentos de evaluación de las habilidades. Elaboración propia con base el en cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

En la siguiente figura 19 se muestran los principales instrumentos que utilizan los docentes de II Ciclo para evaluar las habilidades que potencian en los estudiantes, destacando la observación, de acuerdo con Navarro (2013), es un proceso sistemático que permite a quien lo realice detectar particularidades dentro de un proceso o contexto determinado por el docente, lo que concuerda con Castro (2014) esta técnica proporciona información sobre la actitud del estudiante frente al conocimiento disciplinar.

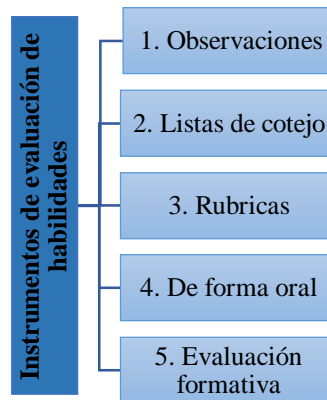


Figura 19. Instrumentos para la evaluación de habilidades utilizados por los docentes de II Ciclo. Elaboración propia con base el en cuestionario a docentes de II Ciclo (n=50).

También se muestra en segundo lugar, las listas de cotejo, estas, aunque son utilizadas como un instrumento independiente, también forman parte de las herramientas utilizadas para las observaciones, como lo indica UAEH (2019), estos instrumentos estructurados funcionan para evaluar tareas, acciones, procesos, productos de aprendizaje, o conductas, que se encuentran inmersos dentro de los procedimientos de observación.

Las rúbricas se encuentran en el tercer lugar, Cano (2015) describe este instrumento como una matriz de valoración compuesta por dos ejes, uno que contiene los criterios de ejecución y el otro una escala donde se describe el tipo de ejecución que será evaluado en diferentes niveles. También brinda una visualización del avance de cada estudiante, coincidiendo con Torrez y Perera (2010), las rúbricas permiten a docentes y estudiantes observar el cumplimiento según la ejecución requerida para cada actividad.

En cuarto lugar, se encuentra evaluar de forma oral, Jiménez, González, y Hernández (2011), indican que por este medio el estudiante se ve en la necesidad de razonar, argumentar y comunicarse asertivamente. Sin embargo, esta técnica requiere de mucho tiempo para poder brindar atención personalizada a cada estudiante, como lo señala García (2010), el principal obstáculo para la evaluación oral es el tiempo que exige, espacio de la clase y el trabajo del personal docente.

En quinto lugar, se encuentra la evaluación formativa, para Talanquer (2015), esta se basa en el análisis de la evidencia recolectada por los docentes, haciendo posible incorporar acciones que permitan mejorar la comprensión de los estudiantes. También Pérez, Enrique, Carbó y González (2017), indican este medio hace posible detectar avances y dificultades del proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo al docente ajustar el currículo, otorgándole la posibilidad de reajustar el proceso educativo según la necesidad.

En la figura 20, la docente de sexto nivel indica que hace uso de cuestionarios y tareas para evaluar las habilidades, evidenciando que hay una confusión con la evaluación de contenidos, por otro lado, se observó que las habilidades no se evalúan y tampoco se potencian con frecuencia, solo se realiza la evaluación de los contenidos de Ciencias, lo que

difiere con lo indicado por Cantón (2014), la evaluación de las habilidades no son los criterios de evaluación del contenido, esta consiste en evidenciar que se ha potenciado en los estudiantes la habilidad según los objetivos propuestos. Petro (2017), señala que esta evaluación permite al docente conocer el desempeño del estudiante, identificar sus errores y modificar el método de enseñanza y reorientar el aprendizaje.

Docente 6º nivel: Al finalizar un tema se resuelven cuestionarios, también prácticas de libro, se da un tiempo prudencial para que las realicen y luego se resuelven en el aula. También se dejan tareas para resolverlas en casa, estas tardan una semana para traerlas y luego se revisan individualmente, todo esto para comprobar si realmente están aprendiendo.

Obsevacion: No se evidencia la evaluación de habilidades, únicamente la docente realiza las actividades como la resolución de cuestionarios, pero los evalúa como parte del trabajo cotidiano.

Figura 20. Percepción de la docente sobre la evaluación de habilidades.

Elaboración propia con base en la entrevista y observaciones realizada a una docente de sexto nivel.

Es necesario que los docentes logren comprender la metodología de indagación, de la potenciación y evaluación de habilidades, además del conocimiento disciplinar, para llevar a cabo una educación integral en el aula, siendo necesario que se comprometa y esfuerece por investigar y capacitarse para subsanar las necesidades de los estudiantes, coincidiendo con Campos (2015), es importante que los docentes estén pendientes de su mejoramiento personal y profesional, comprometiéndose a ofrecer una educación de calidad acorde a las necesidades de sus estudiantes, la institución donde trabaja y la sociedad.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas en la investigación, según el análisis e interpretación de los resultados más relevantes y agrupados por su respectiva subcategoría, las cuales responden a los objetivos específicos.

Describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la aplicación de la metodología de indagación en II Ciclo de la Educación General Básica en la enseñanza de las Ciencias.

- Se evidenció que la Metodología de Indagación es conocida entre asesores, capacitadores y docentes de II Ciclo; sin embargo, la metodología no se aplica correctamente en las lecciones de Ciencias, considerando que los docentes no desarrollan las etapas y tampoco identifican estrategias específicas para utilizar en cada una de ellas.
- La estrategia más empleada por los docentes de II Ciclo fue el trabajo en grupo, permitiendo fomentar habilidades como aprender a aprender, resolución de problemas y la comunicación, considerándose efectiva para la aplicación de la metodología de indagación.
- Los docentes de II ciclo tienen claro el papel que deben cumplir durante las clases como parte de la metodología de indagación; sin embargo, no es coherente con las observaciones realizadas a las lecciones de Ciencias, donde el estudiante fue solo un receptor del conocimiento y la docente solo desarrolló estrategias conductistas.

Determinar los aportes de la formación inicial y continua de los docentes para la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de la Educación General Básica.

- Durante su formación universitaria, los docentes de I y II Ciclo no han recibido una formación suficiente en el área disciplinar de las Ciencias Naturales, lo que les dificulta la aplicación de las estrategias metodológicas adecuadas según la MI para potenciar los conocimientos y habilidades en el campo científico.
- Se evidenció la necesidad de la profesionalización docente inicial y continua que brinde herramientas suficientes para aplicar la MI de forma efectiva y así formar individuos con visión global.

Identificar como se fomentan las habilidades en los estudiantes con la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de la Educación General Básica.

- Se evidenció que los docentes de II Ciclo consideran que durante la aplicación de la MI al pensamiento crítico como la habilidad que más se fomenta, por medio del uso de estrategias como el análisis de casos y conversatorios.
- Se evidenció que los docentes de II Ciclo no poseen herramientas suficientes para elaborar instrumentos de evaluación de las habilidades, por lo tanto, tienden a confundirse con la evaluación de contenidos disciplinares.

Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones son generadas de la experiencia adquirida a partir de este trabajo y la interpretación de las investigadoras, van dirigidas a las instituciones de educación superior, al Ministerio de Educación Pública (MEP) y a los docentes de Ciencias de II Ciclo.

A las instituciones de educación superior.

- Revisar detalladamente los cursos tanto disciplinares como pedagógicos en la malla curricular para la carrera de I y II Ciclo de la Educación General Básica, para que se realicen los ajustes pertinentes para la inclusión cursos propios de Química, Física y Biología.
- Revisar que los cursos de la malla curricular para la carrera de I y II Ciclo de la Educación General Básica, se relacione con el saber procedimental y actitudinal de las Ciencias como con su didáctica.
- Revisar que los cursos que se imparten ofrezcan las herramientas necesarias para fomentar habilidades en los estudiantes y una correcta evaluación de éstas.

Al Ministerio de Educación Pública (MEP)

- Brindar seguimiento a las capacitaciones impartidas sobre MI, y realizar cursos de reforzamiento para aquellos docentes que todavía no aplican la metodología con éxito, de forma que el educador logre la potenciación de habilidades con el abordaje del contenido científico.

- Facilitar condiciones institucionales como la dotación de recursos didácticos, y tecnológicos que permitan a los docentes contextualizar los diferentes saberes abordados en el aula según lo descrito en la Política curricular, así como su evaluación.

A los docentes de Ciencias de II Ciclo

- Actualizar sus conocimientos en el campo disciplinar, didáctico y pedagógico, con el fin de realizar una mejor intervención educativa que favorezca la potenciación de habilidades y la formación de individuos integrales de acuerdo con los lineamientos del MEP.
- Desarrollar estrategias de evaluación que permitan la autoevaluación coherente de las habilidades con el contenido por parte de los estudiantes, de manera que identifiquen los cambios y progresos que han logrado durante del proceso de la enseñanza y el aprendizaje en ciencias.
- Es fundamental que los docentes lean y analicen la fundamentación teórica del programa de estudio de II Ciclo y además conozcan y apliquen la política curricular “Educar para una nueva ciudadanía”.

Referencias bibliográficas

- Acosta, S., & García, M. (2012). Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de Biología en las universidades públicas. *Omnia*, 67-82. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/737/73723402005.pdf>
- Alfaro V. G., y Villegas, L. R. (2010). *La educación científica en Costa Rica*. Costa Rica: Tercer Informe Estado De La Educación. Recuperado de https://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/003/Alfaro_Villegas_2010_Educacion_cientifica.pdf
- Aguero, L. (2019). *Potenciación de habilidades de pensamiento sistémico, pensamiento crítico, y aprender a aprender mediante la técnica de trabajos prácticos de laboratorio en clases de Ciencias, de Tercer Ciclo en dos colegios académicos privados de la Dirección Regional de Heredia*. Heredia. Universidad Nacional.
- ATI, (2016). *La Importancia de la Capacitación Docente*. Recuperada de <http://tecnologiaintegrada.com.mx/la-importancia-de-la-capacitacion-docente/>
- Badilla, L., (2019). Análisis de la utilidad pedagógico-didáctica de Objetos de Aprendizaje en Entornos Virtuales para Ciencias Experimentales: Estudio de Caso de un curso de Instrumentación Nuclear ofertado por el Departamento de Física de la Universidad Nacional. Heredia. Universidad Nacional.
- Balbi, A. (2008). La investigación como estrategia didáctica en la acción docente. *Kaleidoscopio*, 5(9), 21-31. Recuperado de http://kaleidoscopio.uneg.edu.ve/numeros/k09/k09_art02.pdf
- Barrón, C. (2015). Concepciones epistemológicas y práctica docente. Una revisión. *Revista de Docencia Universitaria REDU*, 13(1), 35-56. Recuperado de <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6436>
- Bascopé, M., & Caniguan, N. I. (2016). Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en Primaria. *Revista Electrónica De Investigación Educativa*, 18(3), 161-175. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/155/15547471012.pdf>

- Besson, I., Domènech, J., Goytia, E., y Gasco, J. (2015). Evaluar habilidades científicas. Indagación en los exámenes. ¿Una vía para cambiar la práctica didáctica en el aula? *Researchgate*, 1-11. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/280881159_
- Bogdan, R., Greca, I., y Meneses, J. (2017). Dificultades de maestros en formación inicial para diseñar unidades didácticas usando la metodología de indagación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 441-457. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3207/3105>
- Calvo, M (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 32(1), 123-138. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44032109>
- Calvo, X. (2012). Las competencias profesionales de la persona docente: capacidades requeridas para enfrentar las oportunidades y retos que el contexto le demanda. *Revista Umbral*, 1-44. Recuperado de https://www.uned.ac.cr/academica/images/PACE/publicaciones/Las_competencias_profesionales_de_la_persona_docente.pdf
- Camacho, H., Castilla, D., y Finol, M. (2008). LA INDAGACIÓN: UNA ESTRATEGIA INNOVADORA PARA EL APRENDIZAJE DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN. *Revista Laurus*, 14(26), 284-306. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111491014.pdf>
- Campos, J., & Ramírez, S. (2018). *Apps en la enseñanza de la Biología como herramientas tecnológicas para la potenciación de las habilidades: responsabilidad personal y social, resolución de problemas y apropiación de tecnologías digitales en las olimpiadas costarricenses de Ciencias biología*. Heredia: Universidad Nacional.
- Campos, N (2015). ¿Porqué es importante que el personal docente investigue? Reflexión a partir de datos de una experiencia de investigación etnográfica. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 15(3), 1-16. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/21071/21199>
- Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿uso o abuso? *Revista de currículum y formación del profesorado*, 266-280. Recuperado de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev192COL2.pdf>

- Cascante, L., y González, F. (2013). La formación de educadores costarricenses en el marco del diseño del currículum: escenarios emergentes, perspectivas de los actores y gestión curricular. *Revista Electrónica Perspectivas*, 67-82. Recuperado de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivas/article/view/5098/4883>
- Castro, M. (2014). *Evaluación de competencias científicas en la enseñanza de la física específicamente en el aprendizaje de las leyes de newton*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Carmioli, A., Barquero, K., Forastelli, M., Lentini, V., Murillo, D., y León, J. (2017). *Estado de la educación*. Costa Rica: Estado de la nación. 41-46.
- Chavarría, S. (2010). *Tercer Informe Estado De La Educación*. Recuperado de https://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/003/Chavarría_2010_Politica_Educativa_Siglo_XXI.pdf
- Coronado, M., y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, (23), 131-144. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/853/85344718009.pdf>
- Cristóbal, C. y García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las Ciencias. *Horizonte de la Ciencias*, 3(5), 99-104. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5420523.pdf>
- Cruz, E. (2010). *El trabajo en equipo como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela primaria*. Campeche: Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/27833.pdf>
- Cubero, A., Jiménez, A., y Quesada, R. (2017). *“Seminario de graduación” presentado como requisito parcial para optar al grado de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias*. Heredia: Univeridad Nacional .
- Cuevas, A., Hernández, R., Leal, B. y Mendoza, P. (2016). Enseñanza y aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 187-200. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1116>
- Dalmau, E. (2014). *Utilización de la prensa como recurso didáctico para el aprendizaje de la historia en 4º de ESO. Una propuesta practica*. Bilbo: Universidad Internacional de la Rioja.

- Delgado, E., Ipaz, E., Madroñero, W., y Sarasty, C., (2015). *La experimentación como estrategia didáctica, en el desarrollo de las competencias básicas, de los estudiantes de primer grado, de la institución educativa municipal escuela normal superior de pasto*. Universidad de Nariño, Habana.
- Di Mauro, M. F., Furman, M., y Bravo, B. (2015). Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4to año. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662015000200001
- Di-Mauro, M, Godoy, V. y Segrra, C. (2014). Una experiencia de formación docente en el área de Ciencias Naturales basada en la indagación escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 381-397. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/download/2891/2566>
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., y Varela, M. (2013). Investigación en Educación Médica. *Investigación en Educación Médica*, 162-167. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Dobles-Trejos, C. (2014). Recuperando la capacidad de asombro: La investigación-acción en la formación docente. *Revista Electrónica Educare*, 18(3), 285-299. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/6109/16244>
- ECBI-Chile. (2015). *Método Indagatorio*. Recuperado de <http://www.ecbichile.cl/home/metodo-indagatorio/>
- Elizondo, R., Donolo, D., y Rinaudo, M. (2009). Ocasiones para la creatividad en contextos de educación superior. *Revista de Docencia Universitaria*, (4), 1-16. Recuperado de <https://revistas.um.es/redu/article/view/92571/89061>
- Espejo, R. y Canales, V. (2015). Metodología indagatoria y rendimiento académico de estudiantes de la Universidad Continental, 2014. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 5(2), 339-346. Recuperado de <http://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/345/352>
- Faria, E. (2016). La preparación de docentes en enseñanza de las Matemáticas: el caso de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 15, 419-430. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/23882/24058>

- Fernández, D. y Greca, I. (2014) Uso de la metodología de la indagación para la enseñanza de nociones sobre fuerzas en primer ciclo de la escuela primaria. *Revista de Enseñanza de la Física*, 26 (nro. extra), 265-273. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/9762/10498>
- Fernández, P., y Caballero, P. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 201-217. Recuperado de <https://revistas.um.es/reifop/article/view/229641>
- Figueroa, H., Muñoz, K., Lozano, E., y Zavala, D. (2016) Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación. *Revista Órbita Pedagógica*, 4(1), 01-12. Recuperado de <http://revista.isced-hbo.ed.ao/rop/index.php/ROP/article/view/83/79>
- Franco, A. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. . *Innovaciones didácticas*, 231-252. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v33-n2-franco/381774>
- Garcés, D. (2017). *Propuesta metodologica basada en indagación científica, para la enseñanza de la unidad nuestro sistema solar en la asignatura de ciencias naturales, 3º año basico*. Los Ángeles: Universidad de concepción.
- García, C. (2010). Evaluar lo oral. *Revista Enunciación*, 15(2), 103-122. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/enunc/article/view/3163/4548>
- García, A. y Acevedo, J. (2016). Concepciones de estudiantes De profesorado de educación primaria Sobre la naturaleza de la Ciencia. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 583-610. Recuperado de <https://web-a-ebshost-com.una.idm.oclc.org/ehost/detail/detail?vid=0&sid=a65e5235-f8d1-4b51-9a73-d5f840c1a0c6%40sdc-v-sessmgr02&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=fap&AN=116155195>
- García, G., y Ladino, G. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiosionistas*, 7-16. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3717381.pdf>

- García, M. (2014). Uso Instruccional del video didáctico. *Revista de Investigación*, 38(81), 43-67. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.una.remotexs.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a597f21b-e91a-445e-b001-33de08cf5ed9%40sdc-v-sessmgr03>
- Garro, M. (2014). La investigación acción como estrategia para redescubrirnos desde la singularidad, en la diversidad. *Revista Electrónica Educare*, 19(1), 257-274. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/6368/16329>
- Gil, M., Martínez, M., De La Gándara, M., Calvo, J. y Cortés, A. (2008). De la universidad a la escuela: no es fácil la indagación científica. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(3), 81-100. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27418813006>
- González, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, J y Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. *Estudios pedagógicos*, 38(2), 85-102. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052012000200006&lng=en&tlng=en
- González, K. I. (2013). *Percepción de la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en El Liceo Experimental Manuel De Salas*. Santiago, Chile.
- Greca, I. y Jerez, E. (2017). Propuesta para la enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Primaria en un aula inclusiva. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (2), 385-397. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92050579007.pdf>
- Hamed, S., Rivero, A., y del Pozo, R. (2016). El cambio en las concepciones de los futuros maestros sobre la metodología de enseñanza en un programa formativo. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 13(2), 476-492. Recuperado de <https://web-a.ebscohost.com.una.idm.oclc.org/ehost/detail/detail?vid=0&sid=fb55bb9b-66ae-4b8e-9308-b11572490bd7%40sdc-v-sessmgr04&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc210ZT1laG9zdC1saXZl#AN=114708686&db=fap>

- Hamui, A. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación. Elsevier, 211-216. Recuperado de https://ac.els-cdn.com/S2007505713727145/1-s2.0-S2007505713727145-main.pdf?_tid=f4eae54b-9afd-40df-8f18-f10795195a7e&acdnat=1526192141_bec4ee210f68be8af88fa2c1ea8157f5
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill. México, D. F. Recuperado de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Hofstadt, C. (2005). *El libro de las habilidades de comunicación*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Houser, N. (2006). *¿Qué es el pragmatismo y por qué es importante?* Buenos Aires: Universidad de Navarra.
- Iriarte, A., (2011). Desarrollo de la competencia de resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, 15, 2-21. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/1171/2355>
- Jiménez, R. (2013). Acuerdos tomados por el Consejo Superior de Educación sobre evaluación del sistema educativo a la luz de la Política Educativa hacia el Siglo XXI. Costa Rica: Ministerio de Educación Pública. Recuperado de http://www.mep.go.cr/sites/default/files/acuerdos_cse_evaluacion_interna.pdf
- Jiménez, Y. (2019). ¿Cómo desarrollar competencias de creatividad e innovación en la educación superior? Caso: carreras de ingeniería del Instituto Politécnico Nacional. *Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 9(18), 356 - 376. Recuperado de <http://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/427/1844>
- Jiménez , Y., González , M., & Hernández, J. (2011) Propuesta de un modelo para la evaluación integral del proceso enseñanza-aprendizaje acorde con la Educación Basada en Competencias. *Revista de Investigación Educativa*, (13), 1-25. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283121730002>
- Juárez, A. y Bravo, B. (2015). Análisis de estrategias didácticas implementadas a fin de favorecer el aprendizaje de fenómenos ópticos. Buenos Aires. *Revista Iberoamericana de educación*, 69(1), 97-116. Recuperado de: <https://rieoei.org.una.idm.oclc.org/RIE/article/view/157>

- Lacarrière, J. (2008). *La formación docente como factor de mejora Escolar*. Madrid:España. Recuperado de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/1760/11829_lacarrière_espinoza.pdf?sequence=1
- Latorre, M. (2015). *Pedagogía de la Indagación guiada*. UMCH-Lima:Perú. Recuperado de <https://marinolatorre.umch.edu.pe/wp-content/uploads/2015/09/33.-Aprendizaje-por-Indagaci%C3%B3n-Ejemplos.pdf>
- Lau, J., y Cortés, J. (2009). Habilidades informativas. Convergencia entre ciencias de información y comunicación. *Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, Comunicar(32) 21-30. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/2813/b15488615.pdf?sequence=1>
- López, P. (2017). *Indagación científica para la educación en Ciencias. Un modelo de desarrollo profesional docente*. Universidad Alberto Hurtado, Educación, Santiago, Chile. Recuperado de http://educacion.uahurtado.cl/wpsite/wp-content/uploads/2017/04/definitivo_ICEC_16_04.pdf
- Lluch, L., & Portillo, M. (2018). La competencia de aprender a aprender en el marco de la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 59-76. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/download/3183/3985/>
- Martín, E. (2008). Aprender a aprender: clave para el aprendizaje a lo largo de la vida. *CEE Participación Educativa*, 9, 72-78. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/bee3/b402f8f7cfe5653f90b08dc1e013e9b1c1d6.pdf>
- Martínez, R., Mireles, C., y Catillo, J. (2014) *Competencias y estrategias didácticas para el desarrollo de habilidades informativas en los planes de estudio de las carreras de Bibliotecología*. Esc de Bibliotecología, Documentación e Información. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/bibliotecas/article/view/5889/5786>
- Mendoza, L. (2011). Análisis de la incidencia del trabajo realizado por los asesores específicos en las Escuelas Unidocentes. *Revista Gestión de la Educación*, 1(1), 1-33. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/gstedu/article/view/8613/8137>

- Meneses, V., y Concesa, C. (2017). *La Metodología Indagatoria En Educación Primaria: Una Mirada Desde La Perspectiva Del Aprendizaje Significativo*. España: X Congreso Internacional Sobre Investigación En Didáctica De Las Ciencias. 981-987. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/25_-_La_metodologia_indagatoria_en_educacion_primaria.pdf
- MEP. (2009). Orientaciones Curriculares Nacionales. Costa Rica: Dirección de Desarrollo Curricular. Recuperado de http://educaresdarvida.ticoblogger.com/files/2011/07/Orientaciones_curriculares_nacionales_2009.pdf
- MEP. (2012). La indagación en la enseñanza de las ciencias. Recuperado de http://www.mep.go.cr/sites/default/files/recursos/archivo/modulo_ciencias1.pdf
- MEP. (2012). *La formación docente desde la perspectiva de la Educación Científica basada en la Indagación: Guía para la promoción del aprendizaje profesional*. Recuperado de http://www.mep.go.cr/sites/default/files/recursos/archivo/modulo_ciencias2.pdf
- MEP. (2012). *La formación docente desde la perspectiva de la Educación Científica basada en la Indagación*. Recuperado de http://www.mep.go.cr/sites/default/files/recursos/archivo/modulo_ciencias3.pdf
- MEP. (2015). Política Curricular: “Educar para una nueva ciudadanía”. Recuperado de <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/documentos/transf-curricular-v-academico-vf.pdf>
- MEP. (2016). Programas de Estudio de Ciencias Primer y Segundo Ciclo de la educación general básica. Recuperado de <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/ciencias1y2ciclo2018.pdf>
- MEP. (2020). Oficio DVM-AC-0097-02-2020. Recuperado de https://drive.google.com/file/d/1HnhqFFsPc3RSAQ6hm6lfv-O_DLboBKAy/view
- Merchán, Lugo y Hernández. (2011). Aprendizaje significativo apoyado en la creatividad e innovación. *Metodología de la Ciencia*, 1(Especial), 47-61. Recuperado de <http://ammci.org.mx/revista/pdf/Numero3/4art.pdf>

- Minte, A., y Ibagón, N., (2017). Pensamiento crítico: ¿competencia olvidada en la enseñanza de la historia? (2017). *Entramado*, 186-198. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v13n2/1900-3803-entra-13-02-00186.pdf>
- Molina y Hernández (2017). *Análisis de las "Giras de campo" como estrategia de enseñanza-aprendizaje en la Unidad de Medio Ambiente de la asignatura de Ciencias Naturales, del séptimo grado "A" del Instituto Autónomo Juan XXIII del municipio de San Marcos, Carazo en periodo del segundo semestre 2016*". Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN). Recuperado de <https://repositorio.unan.edu.ni/7148/1/11330.pdf>
- Montiel, M., Charles, D., Olivares, S. (2018). Método de casos como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de turismo. *HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES*. 29(57), 88-110. Recuperado de <http://pcient.uner.edu.ar/cdyt/article/view/378/388>
- Mora, S. (2016). Consejo Superior de Educación presenta una nueva política educativa. MEP. Recuperado de <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/politicaeducativa.pdf>
- Moral, C. (2008). Aprender a pensar-aprender a aprender. Habilidades de pensamiento y aprendizaje autorregulado. *Bordón. Revista de pedagogía*, 60(2), 123-137. recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/29019/15478>
- Nail, O., Gajardo, J., y Muñoz, M. (2012). La Técnica de Análisis de Incidentes Críticos: Una Herramienta para la Reflexión Sobre Prácticas Docentes en Convivencia Escolar. *Psicoperspectivas*, 11(2), 56-76. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-69242012000200004&lng=en&tlng=en
- Navarro, D. (2013). El proceso de observación: El caso de la práctica supervisada en inglés en la Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, XIV, (28), 54-69. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66629446004>
- Oñate, A. (2015). *La experimentación como recurso en educación primaria*. España: Universida de la Rioja.

- Ortiz, B. (2015). Análisis comparativo sobre las ventajas y limitaciones de los medios de comunicación para la educación. *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación*, 1(6), 11-32. Recuperado de <https://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/2377>
- Ortiz, G., y Cervantes, M. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Panorama*, 9(17), 10-23. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com.una.idm.oclc.org/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=f87cfbda-103a-4d0f-876c-80fe5c8b84c3%40pdc-v-sessmgr04>
- Peña, M., & Ochoa, A. (2012). La capacitación continua de los docentes de educación básica en Sonora, México, y la política pública de evaluación: el caso del curso básico nacional al inicio del ciclo escolar. *Revista de alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 399-446. Recuperado de <https://doaj-org.una.idm.oclc.org/article/72521b4db9ef424b95d38f4f4735295d>
- Pérez, H. (2013). *Estrategias metodológicas en el aprendizaje por indagación para abordar la VII unidad hidrostática del programa de física en el nivel de décimo año, para colegios académicos*. Costa Rica.
- Pérez, H., Torres, M., y Gómez, A. (2017). *El aprendizaje por indagación como opción para desarrollar la unidad de hidrostática del programa de física de décimo año, de la Educación Diversificada de Costa Rica*. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/view/10105/12303>
- Pérez, M., Enrique, J., Carbó, J., y González, M. (2017). La evaluación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje. *EDUMECENTRO*, 9(3), 263-283. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v9n3/edu17317.pdf>
- Petro, R. (2017). *Evaluación de los aprendizajes por competencias científicas en el área de las ciencias naturales y educación ambiental del 7 grado de la IE Jose Miguel De Restrepo y Puerta Municipio de Copacabana*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

- Retana, D., y Vázquez, B. (2016). Concepciones de maestros costarricenses sobre la indagación en Ciencias desde un modelo de complejidad. *Indagatio Didáctica*, 8(1), 208-225. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/13794/Concepciones%20de%20maestros.pdf?sequence=2>
- Retana, D., y Vázquez, B. (2019). Educación científica basada en la indagación: análisis de concepciones didácticas de maestros en ejercicio de Costa Rica a partir de un modelo de complejidad. *Revista Educación*, 43(2), 1-32. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44058158025>
- Reyes, C., y Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002
- Rodríguez, H. (2017). Importancia de la formación de los docentes en las instituciones educativas. *Boletín Científico. Ciencia Huasteca*, 5(9). Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n9/e2.html>
- Romero, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 286-299. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3335/3088>
- Ruiz, E., Suárez, P., Meraz, S., Sánchez, R., y Chávez, V. (2010), Análisis de la práctica docente en el salón de clase desde la aplicación del instrumento de estrategias discursivas (ESTDI). *Revista de la Educación Superior*, 39(154), 7-17. Recuperado de http://www.scielo.org.mx.una.idm.oclc.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602010000200001&lng=en&tlng=en
- Sánchez, C. (2013). Estructuras de la formación inicial docente. Propuesta de un sistema clasificatorio para su análisis. *Perfiles educativos*, 35(142), 128-148. Recuperado de http://www.scielo.org.mx.una.idm.oclc.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000400009&lng=en&tlng=en
- Sánchez, H (2009). Una imagen enseña más que mil palabras. ¿ver o mirar? *Zona Próxima*, (10), 196-209. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=853/85312281014>

- Salmerón, H., Gutierrez, C., Rodríguez, S., y Salmerón, P. (2010) Influencia del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de la competencia para aprender a aprender en la infancia. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 21(2), 308-319. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338230785012>
- Sbarbati, N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista Iberoamericana De Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 10(28), 1-11. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/924/92433772001.pdf>
- SEA. (2017). Modelo de enseñanza de la ciencia por indagación. Costa Rica: Informe Evaluación en línea. Recuperado de http://www.anep.edu.uy/sea/wp-content/uploads/2017/07/Analisis-de-CIENCIAS-Foco-1_-Formativas-2017.pdf
- Serrano, J., Mora, C., y Espino, P. (2018). Diseño de una aplicación en LABVIEW como parte de una estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del tema circuitos serie y paralelo. *Latin-American Journal of Physics Education*, 12(3), 1-5. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.una.idm.oclc.org/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=f93427ad-b1b6-41b3-aed7-0cf51257a197%40sdc-v-sessmgr02>
- Sobrado, L., Couce, A., y Rial R. (2015) Las habilidades de aprendizaje y estudio en la educación secundaria: estrategias orientadoras de mejora. *Tendencias pedagógicas*, 7, 155-177. Recuperado de <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1822>
- Solano, M., y Sanchez, Y., (2019) *Análisis de la aplicación de la metodología de indagación y la potenciación de habilidades de la dimensión maneras de pensar en la enseñanza y el aprendizaje en clases de física de décimo año en dos colegios diurnos de la Dirección Regional de Occidente, 2019*. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Solano, O. (2013). El aprendizaje combinado y el desarrollo de las habilidades requeridas para la comunicación escrita. *Revista Electrónica Educare*, 17(3), 293-313. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/5249/16170>
- Talanquer, V. (2015). La importancia de la evaluación formativa. *Educación química*, 26(3), 177-179. Recuperado de <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/52927/47077>

- Tena, M. (2010). Aprendizaje de la Competencia Creatividad e Innovación en el marco de una titulación adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior. *Formación universitaria*, 3(2), 11-20. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062010000200003&lng=en&tlng=en
- Torres, M. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 131-142. Recuperado de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/1515>
- Torres, J., y Perera, V. (2010). LA RÚBRICA COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA LA TUTORIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN EL FORO ONLINE EN EDUCACIÓN SUPERIOR. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (36), 141-149. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36815128011>
- Touriñán, J. (2012). Creatividad, educación e innovación: emprender la tarea de ser autor y no sólo actor de sus propios proyectos. *Revista de Investigación en Educación*, 10(1), 7-29. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/292159368_Creatividad_educacion_e_innovacion_emprender_la_tarea_de_ser_autor_y_no_solo_actor_de_sus_propios_proyectos
- UAEH. (2019). *Catálogo de listas de cotejo*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/docs/2019/listas-de-cotejo.pdf
- Ulate, R. (2014). Conductismo vs. constructivismo: sus principales aportes en la pedagogía, el diseño curricular e instruccional en el área de las ciencias naturales. *Ensayos Pedagógicos*, 7(2), 67-83. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/view/6172>
- Uzcátegui, Y., y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista De Investigación*, 37(78), 109-127. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140393005.pdf>

- Valdés, A., Armenta, j., Urías, m., García, M y Mortis, S. (2011). NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE DOCENTES DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL USO DE LAS TIC. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (39), 211 – 223. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36818685016.pdf>
- Valverde, L., Ayala, N., Pascua, R., y Fandiño, D. (2010). *El trabajo en equipo y su operatividad*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Recuperado de
- Vásquez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza : investigaciones sobre didáctica en instituciones*. Bogotá D.C.: Kimpres, Universidad de la Salle. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>
- Velásquez, J. (2009). La mesa redonda como estrategia para evaluar competencias cognitivas en la cátedra de producción de rumiantes en la Facultad de Zootecnia de la Universidad de la Salle. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 3,(1), 68-77. Recuperado <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3152123>
- Vidal, M. y Membiela, P. (2017). Comparando la valoración del trabajo en grupo entre actividades prácticas de laboratorio y proyectos de indagación científica. *Revista Catalanes amb Accés Obert (RACO)*, N° Extra, 2255-2259. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/336843>
- Vidal, S. y Fuertes, M. (2013). La dinámica de grupos para el trabajo cooperativo facilita la comunicación. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, XV(123), 1-12. Recuperado de <http://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/1/2>
- Villagra, C., Vásquez, C., Navarrete, G., Vilugrón, D. y Rubilar, E. (2014). Las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de Ciencias Naturales de Quinto Año Básico, un estudio de caso en Chile. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(26), 51-65. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/2431/243132847003/>
- Vital, M. (2017). La lectura y su importancia en la adolescencia. *Boletín Científico. Vida Científica*. 5(10). Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n10/e5.html>

Anexos

Anexo 1. Cuestionario a docentes de II Ciclo de la Educación General Básica

Universidad Nacional
Escuela de Ciencias Biológicas
Centro de Investigación y Docencia en Educación
Departamento de Física
Escuela de Química
Trabajo Final de Graduación 2018

Tema: Experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica, en las escuelas del Circuito 01 pertenecientes a la Dirección Regional de Educación de Heredia, en el año 2018.

Proponentes: Mailyn Calvo Altamirano y Katherine Segura Román.

Estimado(a) docente:

- El propósito de este cuestionario es conocer sus experiencias durante la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales en II Ciclo de Educación General Básica.
- Toda la información brindada será confidencial, únicamente utilizada para fines de la investigación.

Instrucción: Para cada uno de los enunciados, elija la opción que se acerca a su opinión y experiencia.

1. Nunca 2. Muy pocas veces 3. Algunas veces 4. Casi siempre 5. Siempre

Enunciados	1	2	3	4	5
1. El uso de la metodología de indagación en el proceso de enseñanza y aprendizaje es importante como potenciador de habilidades científicas en los estudiantes.					
2. La metodología de indagación es un medio para obtener buenos resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.					
3. Las estrategias de indagación facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje.					
4. Las capacitaciones brindadas por los asesores de Ciencias, le han brindado las herramientas necesarias para la aplicación de la metodología de indagación.					
5. Su proceso de formación inicial le brindó las herramientas necesarias para la aplicación de la metodología de indagación.					
6. Usted cuenta con las herramientas para la construcción de los instrumentos de evaluación que le permitan medir la potenciación de habilidades.					

7. La planificación aplicando las fases de la metodología de indagación es parte de su proceso regular al confeccionar sus planeamientos					
8. Poseo un buen manejo de la metodología de indagación, pero se le dificulta articularlo con la potenciación de habilidades debido al conocimiento disciplinar.					
9. Como docente requiero de capacitaciones en el campo disciplinar para poder aplicar con mayor solidez las etapas de la metodología de indagación.					

10. De las siguientes estrategias, ¿Cuáles utiliza en sus lecciones de Ciencias? Puede marcar una o varias opciones.

Investigación

Experimentación

Aprendizaje en grupos

Magistral

Otro: _____

11. De las siguientes habilidades, ¿Cuáles cree que se potencian con la aplicación de la metodología de indagación? Puede marcar una o varias opciones.

Comunicación.

Aprender a aprender.

Pensamiento crítico.

Creatividad e Innovación.

Manejo de la información.

Resolución de problemas

Otras: _____

12. Anote con qué estrategia(s) fomenta usted las siguientes habilidades:

1. Pensamiento crítico: _____

2. Aprender a aprender: _____

3. Resolución de problemas: _____

4. Creatividad e Innovación: _____

5. Manejo de la información: _____

6. Comunicación: _____

7. Otro: _____

13. Según su experiencia, ¿cuáles son las estrategias que han sido más efectivas para la aplicación de la metodología de indagación?

14. Con base a su experiencia, describa ¿cómo evalúa las habilidades que se fomentan por medio de la metodología de indagación?

15. Según la metodología de indagación ¿cuál debería ser el papel que debe tener el docente y el estudiante durante las lecciones de Ciencias?

16. En su labor de aula, describa: ¿cuáles estrategias utiliza habitualmente en el desarrollo de cada una de las etapas de la metodología de indagación?

Anexo 2. Cuestionario a estudiantes de sexto nivel

Universidad Nacional
Escuela de Ciencias Biológicas
Centro de Investigación y Docencia en Educación
Departamento de Física
Escuela de Química
Trabajo Final de Graduación 2018

Tema: Experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica, en las escuelas del Circuito 01 pertenecientes a la Dirección Regional de Educación de Heredia, en el año 2018.

Proponentes: Katherine Segura Román y Maily Calvo Altamirano.

Estimado(a) estudiante:

- El propósito de este cuestionario es conocer sus experiencias durante el proceso de aprendizaje por medio de metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales en II Ciclo de Educación General Básica.
- Toda la información brindada será confidencial, únicamente utilizada para fines de la investigación.

Instrucción: Para cada uno de los enunciados, elija la opción que se acerca a su opinión.

1. Nunca 2. Muy pocas veces 3. Algunas veces 4. Casi siempre 5. Siempre

Enunciados	1	2	3	4	5
1. Usted considera que su docente desarrolla las lecciones de forma atractiva, interesante y que genere motivación.					
2. Su docente al iniciar las lecciones retoma o explica los temas vistos la clase anterior.					
3. Al iniciar las lecciones de Ciencias su docente hace preguntas sobre los temas y considera lo que ustedes saben.					
4. Al iniciar un tema su docente lo hace mediante videos e imágenes.					
5. ¿Con qué frecuencia, usted y sus compañeras(os) realizan investigaciones en lecciones de Ciencias?					
6. Su docente realiza experimentos o demostraciones científicas en las lecciones de Ciencias.					
7. Se realizan trabajos grupales en el aula al abordar los temas.					
8. Usted está atento a lo que su docente dice y hace.					
9. Su docente atiende sus dudas y la de los demás compañeros(as) durante el desarrollo de las lecciones.					
10. Su docente deja que tanto usted como sus compañeros(as) expresen sus opiniones.					

11. Su docente al explicar los temas lo hace dando ejemplos que usted conoce.					
12. Usted realiza trabajos grupales que les permiten una mejor comprensión del tema.					
13. Su docente trae noticias de periódicos, revistas o verbalmente comenta alguna noticia que vio sobre la temática a desarrollar.					
14. Su docente les motiva a estar pendiente de noticias aplicadas al tema visto y a compartirlas con sus compañeros.					
15. Su docente explica los temas en frente usando la pizarra o el proyector y ustedes anotan en sus cuadernos					

16. ¿Describa otras actividades que realiza su docente durante las lecciones de Ciencias?

**Anexo 3. Entrevista semiestructurada a asesores de Ciencias y maestra capacitadora
Universidad Nacional**

**Escuela de Ciencias Biológicas
Centro de Investigación y Docencia en Educación
Departamento de Física
Escuela de Química
Trabajo Final de Graduación 2018**

Tema: Experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica, en las escuelas del Circuito 01 pertenecientes a la Dirección Regional de Educación de Heredia, en el año 2018.

Proponentes: Katherine Segura Román y Maily Calvo Altamirano.

Instrucciones generales

- Esta entrevista se realizará con el fin conocer las experiencias con la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales en II Ciclo de Educación General Básica.
- Para cada una de las preguntas, usted responderá de acuerdo a su experiencia.
- Toda la información brindada será confidencial, únicamente utilizada para fines de la investigación.

Guía de preguntas

1. ¿Cuál considera usted que es la importancia de la metodología de indagación?
2. ¿Desde su experiencia cuáles aspectos deben ser considerados por el docente, por la institución para implementar la metodología de indagación en II Ciclo?
3. ¿Los docentes de primaria recibieron capacitaciones sobre metodología de indagación al desarrollar las lecciones de Ciencias al inicio de su implementación en las aulas? ¿Podría describir el enfoque (didáctico-evaluativo) que tuvieron o tienen esas capacitaciones?
4. ¿Con qué frecuencia y cuándo fue la última capacitación que la Regional de Educación a la que usted pertenece brindó a los docentes de primaria sobre metodología de indagación?
5. ¿Describa qué otras capacitaciones en el área didáctica de las Ciencias se les ha brindado a los docentes de primaria después de la implementación de la metodología de indagación y en qué consisten?
6. De acuerdo con la metodología de indagación ¿Cuál es el papel que debería cumplir el docente y el estudiante dentro y fuera del aula durante el proceso de enseñanza y aprendizaje?
7. ¿Qué fortalezas-potencialidades, debilidades-vacíos de formación, ha encontrado en el trabajo docente, durante el tiempo que la metodología de indagación ha estado vigente?
8. ¿Cómo valora usted que se ha aplicado la metodología de indagación y se ha documentado la potenciación de las habilidades a través del abordaje disciplinar?

Anexo 4. Entrevista a una docente de sexto nivel

**Universidad Nacional
Escuela de Ciencias Biológicas
Centro de Investigación y Docencia en Educación
Departamento de Física
Escuela de Química
Trabajo Final de Graduación 2018**

Tema: Experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica, en las escuelas del Circuito 01 pertenecientes a la Dirección Regional de Educación de Heredia, en el año 2018.

Proponentes: Katherine Segura Román y Maily Calvo Altamirano.

Estimado(a) docente:

- El propósito de esta entrevista es conocer sus experiencias durante la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales en II Ciclo de la Educación General Básica.
- Toda la información brindada será confidencial, únicamente utilizada para fines de la investigación.

Guía de preguntas

I Parte

1. Según su experiencia ¿cuál es la importancia de la indagación como metodología?
2. ¿Describa algunas estrategias didácticas de cómo aplica la etapa de la focalización en las lecciones de Ciencias?
3. ¿Describa de qué forma aplica usted la investigación y la experimentación como estrategias indagatorias?
4. ¿Según su experiencia cuáles son las estrategias más efectivas para aplicación de la metodología de indagación?
5. ¿Cuáles estrategias utiliza habitualmente para potenciar habilidades en cada una de las etapas de la metodología de indagación?
6. ¿Describa cómo evalúa las habilidades que se fomentan por medio de la metodología de indagación en sus lecciones?
7. ¿De qué manera crea espacios que incentiven a los estudiantes a expresar sus ideas?
8. ¿Cuándo sus estudiantes le hacen preguntas cómo aprovecha usted las mismas, para ampliar la temática?

II Parte

9. Según la metodología de indagación explique ¿Cuál considera usted que debe ser el papel que cumple el docente y el estudiante durante las lecciones de Ciencias?
10. De los contenidos del programa de Ciencias, sexto año ¿cuáles son los que más se le dificulta trabajarlos con la metodología de indagación?
11. ¿Cómo contextualiza los contenidos de Ciencias con situaciones de la vida cotidiana?
12. ¿Con qué frecuencia realiza demostraciones científicas para ejemplificar la materia abordada durante la clase?
13. Según su experiencia ¿qué es lo que más se le ha dificultado durante la aplicación de la metodología de indagación?
14. Cómo su formación inicial contribuyó para la aplicación de la metodología de indagación en sus lecciones de Ciencias.
15. ¿Con qué frecuencia y cuándo fue la última capacitación que recibió sobre metodología de indagación?
16. ¿Describa qué otras capacitaciones en el área didáctica de las Ciencias han recibido después de la implementación de la metodología de indagación y en qué consisten?

Anexo 5. Observación clase de Ciencias de sexto nivel

**Universidad Nacional
Escuela de Ciencias Biológicas
Centro de Investigación y Docencia en Educación
Departamento de Física
Escuela de Química
Trabajo Final de Graduación 2018**

Tema: Experiencias en la aplicación de la metodología de indagación en la enseñanza de las Ciencias en II Ciclo de Educación General Básica, en las escuelas del Circuito 01 pertenecientes a la Dirección Regional de Educación de Heredia, en el año 2018.

Proponentes: Katherine Segura Román y Mailyn Calvo Altamirano.

Fecha de observación: _____

Parte 1. Descripción.

Con esta guía de observación se pretende identificar las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en las lecciones de Ciencias, el papel del docente y los estudiantes, así como las habilidades que se fomentan mediante la aplicación de la metodología de indagación y su evaluación.

Parte 2. Registro del desarrollo que se lleva a cabo durante la clase de ciencias.

Se van a describir fragmentos de la lección de Ciencias, relevantes para la investigación y se incorporarán notas personales del observador para el posterior análisis de los datos.

Cuadro 1. Registro para la observación de las lecciones de Ciencias, sexto nivel.

Aspectos a observar	Descripción	Notas del observador
1. Estrategias didácticas que utiliza el docente durante la aplicación de la metodología de indagación en las lecciones de Ciencias.		
2. Papel del docente y el estudiante durante la aplicación de la metodología de indagación en las lecciones de Ciencias.		
3. Habilidades potenciadas		

durante la aplicación de la metodología de indagación en las lecciones de Ciencias.		
4. Evaluación de las habilidades potenciadas durante la aplicación de la metodología de indagación en las lecciones de Ciencias.		
5. Desarrollo de cada una de las etapas durante la aplicación de la metodología de indagación en las lecciones de Ciencias.		