



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TESIS

**INCIDENCIA DEL MÉTODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN
LA COMPETENCIA INDAGA SITUACIONES, ÁREA CIENCIA,
TECNOLOGÍA Y AMBIENTE, EN ESTUDIANTES DE SEXTO
GRADO DE PRIMARIA, DISTRITO DE ILO, 2018**

PRESENTADO POR:

BACH. CARMEN ROSA LOAYZA FLORENTINO

ASESOR:

MGR. WILLIAM BRITALDO CAMPOS LIZARZABURU

**PARA OPTAR GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA SUPERIOR E
INVESTIGACIÓN**

MOQUEGUA - PERÚ

2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Definición del problema	6
1.2.1. Problema general	6
1.2.2. Problemas específicos	6
1.3. Objetivo de la investigación	7
1.3.1. Objetivo general	7
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. Justificación e importancia	8
1.5. Limitaciones del estudio	10
1.6. Variables	11
1.6.1. Operacionalización de variables	11
1.7. Hipótesis	12
1.7.1. Hipótesis general	12
1.7.2. Hipótesis específicas	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	13
2.1. Antecedentes	13
2.2. Bases teóricas	21
2.2.1. La enseñanza de las ciencias naturales	21
2.2.2. El método de indagación científica	23
2.2.3. El área curricular de Ciencia y Ambiente y la competencia Indaga situaciones	26
2.3. Marco conceptual	32

CAPÍTULO III. MÉTODO	35
3.1. Tipo y diseño de investigación	35
3.2. Población y muestra	37
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.3.1. Aspectos generales.....	39
3.3.2. Estructura de los instrumentos.....	40
3.3.3. Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	41
3.3.4. Medidas de los instrumentos.....	43
3.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	44
3.4.1. Procesamiento de datos.....	44
3.4.2. Análisis de datos	45
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	49
4.1. Presentación de resultados	49
4.1.1. Competencia <i>indaga situaciones</i> : evaluación antes (pre test)	49
4.1.2. Competencia <i>indaga situaciones</i> : evaluación después (post test)	53
4.1.3. Evolución de la competencia <i>indaga situaciones</i>	58
4.1.4. Evaluación de la aplicación del método de indagación científica.....	59
4.2. Contrastación de hipótesis.....	62
4.3. Discusión	68
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
5.1. Conclusiones	76
5.2. Recomendaciones	78
BIBLIOGRAFÍA.....	79
ANEXOS.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución de la población	37
Tabla 2.	Tamaño y distribución de los estratos	39
Tabla 3.	Estructura de los instrumentos de recolección de datos	40
Tabla 4.	Ficha de Síntesis de Registro de Observaciones: resultados del análisis de confiabilidad	42
Tabla 5.	Guía de observación: resultados del análisis de confiabilidad	42
Tabla 6.	Ficha de Evaluación Aplicación del Método de Indagación Científica: resultados del análisis de confiabilidad	43
Tabla 7.	Competencia indaga situaciones por grupo. Evaluación antes: estadísticos descriptivos	49
Tabla 8.	Competencia indaga situaciones. Evaluación antes: Prueba de diferencia de grupos	50
Tabla 9.	Competencia indaga situaciones por capacidades en función del grupo. Evaluación antes: estadísticos descriptivos	51
Tabla 10.	Competencia indaga situaciones por capacidades. Evaluación antes: Prueba de diferencia de grupos	52
Tabla 11.	Competencia indaga situaciones por grupo. Evaluación después: estadísticos descriptivos	53
Tabla 12.	Competencia indaga situaciones. Evaluación después: Prueba de diferencia de grupos	55
Tabla 13.	Competencia indaga situaciones por capacidades en función del grupo. Evaluación después: estadísticos descriptivos	56

Tabla 14.	Competencia indaga situaciones por capacidades. Evaluación después: Prueba de diferencia de grupos	57
Tabla 15.	Competencia indaga situaciones por capacidades y sesiones de aprendizaje	58
Tabla 16.	Evaluación antes y después de la aplicación del método de indagación científica: estadísticos descriptivos	59
Tabla 17.	Evaluación antes y después de la aplicación del método de indagación científica por dimensiones: estadísticos descriptivos	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Competencia indaga situaciones por grupo. Evaluación antes.	49
Figura 2.	Competencia indaga situaciones por capacidades en función del grupo. Evaluación antes.	51
Figura 3.	Competencia indaga situaciones por grupo. Evaluación después.	54
Figura 4.	Competencia indaga situaciones por capacidades en función del grupo. Evaluación después.	56
Figura 5.	Competencia indaga situaciones por capacidades y sesiones de aprendizaje.	58
Figura 6.	Evaluación antes y después de la aplicación del método de indagación científica.	60
Figura 7.	Evaluación antes y después de la aplicación del método de indagación científica por dimensiones.	61

RESUMEN

Este estudio se planteó como objetivo analizar la incidencia de la aplicación del método de indagación científica en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018.

El estudio se concibió como investigación explicativa con diseño cuasi experimental con dos grupos, experimental y control. Se trabajó con una muestra de 142 estudiantes del sexto grado, de los cuales 72 proceden de la I.E. José Olaya Balandra, e integraron el grupo experimental, y 70 de la I.E. Virgen del Rosario, que conformaron el grupo de control. Se efectuaron mediciones antes y después de la aplicación del método de indagación científica, con un instrumento denominado Ficha de Síntesis de Registro de Observaciones Competencia: Indaga Situaciones. Este instrumento cuenta con validez de contenido y confiabilidad superior a 0,85 (coeficiente alfa-Cronbach).

Como conclusión general, se encontró que la aplicación del método de indagación científica incide positivamente en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua.

Palabras clave: competencias, indagación científica, problematización de situaciones, registro de información, evaluación, comunicación.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the incidence of the application of the scientific inquiry method in the Indaga Situaciones competency, in the Science, Technology and Environment area, in sixth grade students of primary education in state educational institutions of the Ilo district, Moquegua, 2018.

The study was conceived as explanatory research with quasi-experimental design with two groups, experimental and control. We worked with a sample of 142 students of the sixth grade, of which 72 come from the I.E. José Olaya Balandra, and integrated the experimental group, and 70 of the I.E. Virgen del Rosario, who formed the control group. Measurements were made before and after the application of the scientific inquiry method, with an instrument called Observation Record Synthesis Record. Competence: Indaga Situaciones. This instrument has content validity and reliability greater than 0.85 (Alpha-Cronbach coefficient).

As a general conclusion, it was found that the application of the scientific inquiry method has a positive impact on the Indaga Situaciones competency, from the Science, Technology and Environment area, on sixth grade students of primary education in the state educational institutions of the Ilo district, Moquegua.

Keywords: skills, scientific inquiry, problematization of situations, information registration, evaluation, communication.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la problemática educativa constituye un fenómeno que aborda tanto cuestiones formativas, relativas al individuo, como una dimensión socioeconómica incuestionable, que la redefine como un eje prioritario de la búsqueda de equidad entre pueblos y ciudadanos. En ese marco, la enseñanza de las ciencias, en especial, de las ciencias naturales, representa un componente importante de las demandas sociales de equidad y justicia, que se gestan desde la esfera educativa. Es por ello el reconocimiento de la necesidad de potenciar la enseñanza de las ciencias naturales con el objeto de proporcionar a los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, herramientas cognoscitivas que les permitan reducir las brechas sociales estructurales que las diferentes coyunturas han formado a lo largo del tiempo.

Bajo esos auspicios, se concibe este estudio, cuyo objetivo fue analizar la incidencia de la aplicación del método de indagación científica en una de las competencias del área Ciencia y Ambiente, en estudiantes del sexto grado de educación primaria. Aunque el área de aprendizaje presenta cuatro competencias, la propuesta se centró en la competencia Indaga Situaciones, que, en realidad, como consta en los documentos oficiales, se denomina “Competencia: Indaga, a partir del dominio de métodos científicos, sobre situaciones a ser investigadas por la ciencia”. El estudio se desarrolló tomando como referencia dos instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, ciudad ubicada en la región Moquegua, en la costa sur del Perú.

Para efectos de aplicación y evaluación de la propuesta, se concibió el estudio como investigación experimental con diseño cuasi experimental; es decir, un diseño de dos grupos, experimental y control, en los que no es posible intervenir para aleatorizar los elementos que conforman cada grupo, con mediciones antes y después de la aplicación del programa experimental.

El estudio parte del supuesto que una acción sistematizada e intencional, definida como estrategia didáctica en base a la concepción y procedimientos de la indagación científica, supone un efecto positivo en las competencias del área de Ciencia y Ambiente, en especial, en la competencia señalada, Indaga situaciones. En ese sentido, se diseñó un programa experimental, al que se denominó método de indagación científica, y se desarrolló con los estudiantes que fueron parte del grupo experimental, a lo largo de diez sesiones de aprendizaje.

Cabe señalar que si bien, el estudio se enfoca en la evaluación de la competencia Indaga situaciones, antes y después de la aplicación del programa experimental, la aplicación del método de indagación científica, con el fin de contar con una mejor y mayor aproximación al objeto de estudio, se hicieron algunos análisis adicionales. En ese sentido, en primer lugar, se analizó también la evolución de la competencia indaga situaciones, a lo largo de las diez sesiones de aprendizaje. Pero, por otro lado, también se hicieron mediciones de la forma cómo el estudiante aplica el método de indagación científica en tanto estrategia de aprendizaje; de esta última, y dado que no es propósito del estudio enfocarse en esta información, se presentan las evaluaciones que se hicieron antes de iniciar el programa experimental, y la evaluación final.

Los resultados muestran un notable incremento en las puntuaciones alcanzadas en la competencia, y una diferencia significativa entre las puntuaciones del grupo experimental respecto del grupo de control, lo cual no sólo valida la hipótesis de partida del estudio, sino que pone en evidencia la capacidad del método de indagación científica para promover logros significativos en el aprendizaje en periodos relativamente cortos; queda sólo imaginar lo que significaría trabajar con este método durante periodos mayores.

Con fines expositivos, el informe que se presenta se ha dividido en cinco capítulos, a los que se añade una sección de Anexos, donde se adjuntan diferentes documentos que contribuyen a tener una idea más completa del trabajo realizado. Así, en el primer capítulo, se presenta el problema de investigación; en ese sentido, se identifica la situación problemática que da origen a la investigación, se proponen las preguntas de investigación, los objetivos del estudio y las hipótesis que guían el proceso de investigación. En el segundo capítulo, se desarrollan los fundamentos teóricos que sustentan las variables de estudio, basados fundamentalmente en la propuesta del Ministerio de Educación. En el tercer capítulo, se exponen los aspectos y procedimientos metodológicos que fueron necesarios para llevar a cabo el estudio. En el cuarto capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de la información recogida, se contrastan las hipótesis y se discuten los resultados. Se finaliza el informe con el quinto capítulo, destinado a presentar las conclusiones del estudio y algunas recomendaciones que emergieron en el proceso de investigación e interpretación de resultados.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

Para nadie es un secreto que en la actualidad la problemática educativa constituye un fenómeno que no se limita a cuestiones puramente formativas vinculadas a la persona en tanto individuo, sino que involucra una dimensión socioeconómica incuestionable, que la redefine como un eje prioritario de la búsqueda de equidad entre pueblos y ciudadanos. La enseñanza de las ciencias y, sobre todo, de las ciencias naturales, que quizá en algún momento de la historia pudo observarse como si estuviera rodeada de una aureola de solipsismo y elitismo, se inscribe en este marco de reconocimiento, y encarna hoy parte de las demandas sociales de equidad y justicia, que parten de la esfera educativa.

Al amparo de esa concepción, en diferentes escenarios se ha reconocido la necesidad de apuntalar la enseñanza de las ciencias naturales a fin de procurar un medio más para que niños, adolescentes y jóvenes, de diferente procedencia y condición, puedan progresivamente reducir las brechas sociales estructurales que las diferentes coyunturas han formado a lo largo del tiempo. En ese sentido, los esfuerzos que se han dado al respecto han pasado de una orientación muy próxima al método científico, o basada en el método científico, hasta concepciones mucho

más modernas, que si bien no desestiman el método científico, reconocen la necesidad de un abordaje multifactorial que se edifica en un paradigma de orden más social, que puramente cognitivo.

Bajo esos auspicios, el Ministerio de Educación del Perú, a lo largo de sucesivas modificaciones y el reconocimiento de las carencias y debilidades que atañen a los modelos pedagógicos adoptados durante buena parte de la historia del país, ha delineado propuestas curriculares que han incorporado la enseñanza de las ciencias naturales desde perspectivas cada vez más actuales y completas. Así, después de algunos cambios, que no se quedan solo en el plano nominal, sino que involucran una modificación en la concepción previa del enfoque pedagógico que los sostiene, el Ministerio de Educación pasó en los años 90 de un enfoque con marcada tendencia conductista, a un enfoque que en esos momentos se había decantado por una orientación constructivista (Huaranga, 1997).

Más allá de los cambios conceptuales que esto supuso y a las dificultades intrínsecas que llevó aparejadas su aplicación práctica entre los docentes y estudiantes, este proceso puso en vigor la noción de competencia, como conjunto integrado de capacidades (Ministerio de Educación del Perú, 2009, 2013, 2015), por encima de la limitada noción de objetivos conductuales que habían primado desde cuando Bloom estableciera su famosa y extendida taxonomía (Flórez, 1994).

En este proceso de cambio, el antiguamente establecido curso de *Ciencias Naturales*, que había permanecido casi invariable en su concepción y fundamentación curricular durante mucho tiempo, aun cuando en sus contenidos podía haber incorporado conocimientos relativamente recientes, considerando acontecimientos científicos o de descubrimiento propios de cada momento de la

historia, pasó a convertirse en un área de aprendizaje que adoptaba tímidamente al principio el logro de capacidades específicas (Ministerio de Educación del Perú, 2004) y, más adelante, la formación de competencias (Ministerio de Educación del Perú, 2009, 2015). A partir de ese momento, esta área de aprendizaje toma nombres que giran en torno a una propuesta cada vez más clara y específica respecto de lo que persigue: Ciencia y Ambiente, en educación primaria, y Ciencia, Tecnología y Ambiente, en educación secundaria. Algunas variaciones posteriores en su denominación no han cambiado su esencia en cuanto a propuesta formativa, como se puede inferir de los diseños curriculares de los años 2004 y 2009 y de las modificaciones introducidas entre el 2013 y 2015.

En consecuencia, a medida que el enfoque pedagógico en el país se ha decantado por un modelo de enseñanza por competencias, algunas de las competencias propias del aprendizaje de las ciencias naturales se han perfilado cada vez mejor, hasta el punto de que se puede verificar los progresos y avances de los estudiantes en función del desarrollo de estas competencias. Hoy por hoy, en el ámbito de la educación primaria, el área de Ciencia y Ambiente aborda cuatro competencias para la formación niños y niñas, en el país: la competencia indaga situaciones, que supone un ejercicio de aproximación a situaciones susceptibles de investigarse por la ciencia, por medio de la aplicación del método científico; la competencia explica el mundo físico, que supone explicarse el entorno natural sobre la base de los hallazgos que integran el conocimiento científico; la competencia construye una posición crítica, que supone reflexionar críticamente sobre la ciencia y la tecnología; y la competencia diseña y produce prototipos, cuyo nombre da cuenta específicamente de lo que se espera en los estudiantes. En consecuencia, es

preocupación de docentes y autoridades la mejora progresiva en los logros de los estudiantes en estas competencias.

Sin embargo, considerando que la competencia primaria, que hasta cierto punto se puede considerar fundamental, en la medida que las otras se edifican sobre su dominio, la comprensión y abordaje de la competencia indaga situaciones (...), constituye motivo de preocupación constante para quienes tienen a su cargo la enseñanza del área. En ese sentido, esa preocupación lleva a la búsqueda de alternativas metodológicas, tanto en forma de estrategias de aprendizaje y de actividades de enseñanza, que coadyuven al progreso constante e incremento de resultados en esta competencia. Considerando que no existen formas únicas de abordar el mejoramiento de la competencia, la literatura revela diferentes propuestas de intervención, que van desde modificaciones y adaptaciones de las estrategias de aprendizaje activo, hasta la activación de propuestas enfocadas específicamente en el área, como ocurre con las propuestas basadas en el método de indagación científica.

Las instituciones educativas de nivel primario del distrito de Ilo, en la región de Moquegua, no son ajenas a estas preocupaciones; el desafío que supone para docentes y autoridades institucionales potenciar las competencias relativas al área de Ciencia y Ambiente, exigen que los docentes procuren los mejores medios para fomentar las competencias propias del área. En ese esfuerzo, si bien muchos docentes del área impulsan estrategias de enseñanza recomendadas por los documentos oficiales, lo cierto es que este escenario adolece de dos grandes debilidades: En primer lugar, estas experiencias no se han sistematizado; en consecuencia, no existe un acervo de prácticas realizadas para potenciar las

competencias del área Ciencia y ambiente y, sobre todo, de la competencia: indaga situaciones (...). En segundo lugar, no se ha evaluado la eficacia de estas propuestas de intervención, con lo que se genera un ambiente de desempeño pedagógico que se basa más en el empirismo inmediato, que en la medida de resultados.

Considerando este reconocimiento, que ha derivado en una ausencia de información sobre lo que se viene haciendo en torno al área o en torno a cada una de las competencias que la integran, este estudio aborda la problemática de la mejora de la competencia a partir de la introducción de una propuesta de intervención. En este caso, dados las diferentes experiencias que se valoran como pertinentes para potenciar la capacidad especificada, se considera que el método de indagación científica, ampliamente respaldado por una literatura consistente (Devés y López, 2007; Acevedo, 2008; Camacho, Casilla y Finol, 2008; Ayala, 2013; González-Weil, 2012; Narváez, 2014; etc.) constituye una propuesta cuyo valor debiera ser evaluado.

En el caso del distrito de Ilo, se han tomado en cuenta dos instituciones educativas para verificar la validez de esta propuesta: la I.E. José Olaya Balandra y la I.E. Virgen del Rosario, elegidas fundamentalmente por su proximidad en torno a variables intervinientes, entre las que se cuentan la edad de los niños, el estrato socioeconómico de los padres, el tamaño poblacional de las aulas; y la proximidad entre docentes de ambas instituciones.

De aquí que se plantee el problema de investigación que da pie a este estudio.

1.2. Definición del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la incidencia de la aplicación del método de indagación científica en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control, antes de la aplicación del método de indagación científica?
- ¿Cuál es la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control, después de la aplicación del método de indagación científica?
- ¿La aplicación del método de indagación científica explica la diferencia de la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Analizar la incidencia de la aplicación del método de indagación científica en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018.

1.3.2. Objetivos específicos

- Comparar la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control, antes de la aplicación del método de indagación científica.
- Comparar la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control, después de la aplicación del método de indagación científica.
- Determinar si la aplicación del método de indagación científica explica la diferencia de la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control.

1.4. Justificación e importancia

La realización de este estudio supone un abordaje desde varios puntos de vista. Esto implica que se justifica en tanto pretende desarrollar esos diferentes aspectos. En ese sentido, en primer lugar, se destaca el relieve teórico. En ese sentido, la indagación científica se enmarca por su naturaleza en los procesos de la investigación científica y, por ello, en el marco de la metodología de la investigación científica, que responde más a un acercamiento desde un enfoque epistemológico sobre el conocimiento científico (Narváez, 2014), antes que desde un enfoque teórico en el más directo sentido de la palabra (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Sin embargo, el hecho de que la indagación se haya constituido en un recurso pedagógico con notable aceptación en el campo de la enseñanza de las ciencias, traslada el peso conceptual que implica la sola discusión filosófica sobre los fundamentos y enfoques investigativos, hacia la esfera de matiz más pragmático y concreto que caracteriza las disciplinas pedagógicas. Bajo esos auspicios, este estudio da principio en el medio a una reflexión teórica sobre la indagación científica como tal y como recurso pedagógico en el contexto de la educación de menores.

En segundo lugar, se justifica desde un punto de vista profesional. En ese sentido, la constatación en nuestro medio de que este método, que ya tiene aceptación y aplicaciones en otros ámbitos latinoamericanos (González-Weil et al., 2012) y peruanos (Cristóbal y García, 2013), constituye un recurso pedagógico que alcanza un impacto positivo en los resultados académicos de los estudiantes, proporciona el fundamento necesario para hacer más recurrente y extensivo su uso

no sólo en las instituciones educativas donde se está probando, sino también en otras instituciones educativas del distrito, de la ciudad y de la región.

Pero más allá de su sola aplicación metodológica, también se destaca la orientación hacia la reflexión en torno a las acciones y propuestas que se elaboran respecto de la enseñanza de la ciencia, un proceso de mediano y largo aliento que supone la elaboración de meta aprendizajes, considerando que es el docente quien asume un rol investigativo respecto de sus propias prácticas de enseñanza, con el objeto de trasladar los contenidos y resultados que se derivan de ese proceso reflexivo (Díaz-Barriga y Hernández, 2002), al descubrimiento, construcción y sistematización de conocimiento científico por parte de los estudiantes.

El estudio también se justifica desde un punto de vista institucional. En ese sentido, la mejora del desempeño estudiantil en las diferentes áreas de aprendizaje (en este caso, en las ciencias), se traduce en logros institucionales que reportan la concreción de objetivos perseguidos por autoridades educativas y maestros, en un marco donde las deficiencias que se identifican en el sector limitan los resultados esperados. Cabe destacar que, en ese marco, también significa para la institución y para el cuerpo docente avanzar en el proceso de transferencia del andamiaje del aprendizaje del maestro al estudiante, como reclamaba Vygotsky (1979), ya que el proceso desarrolla una enseñanza que gira alrededor del estudiante.

Su importancia, entonces, radica no sólo en su valor pedagógico, sino también en las posibilidades manifiestas de imprimir un cariz más inclusivo al proceso de aprendizaje, que hoy por hoy, ya hasta cierto grado, se ha decantado como un privilegio de clase, que depende muy fuertemente de las economías y educación familiares, lo que ha fortalecido la presencia e importancia de las instituciones

educativas de régimen privado; antes que como un derecho para todos los niños peruanos.

1.5. Limitaciones del estudio

Como cualquier estudio de corte experimental, existen limitaciones que surgen fundamentalmente por dos razones: Primero, el tamaño de la muestra, que en un caso como el que aquí se abordó, aun cuando se trata de una muestra total de 142 estudiantes, cada uno de los grupos (experimental y control), estuvo conformado por alrededor de 70 estudiantes. Esta cifra resulta todavía por debajo de un mínimo aceptable de unos 120 casos, aleatorizados, para considerar que la muestra es representativa de la población. En ese sentido, aun cuando la incorporación de un grupo de control de procedencia externa, contribuya a elevar la validez externa del experimento, desde un punto de vista estadístico, todavía es pronto para inferir extrapolaciones de los resultados al resto de la población estudiantil del mismo nivel educativo en el distrito y provincia.

Segundo, la intención de contar con un grupo experimental más grande (en este caso, 72 personas) supuso contar con la participación de estudiantes de otras aulas, lo que implica la conducción de la experiencia por parte de las docentes de aula, además de la que conducía la autora. Esto implica la aparición ineludible de diferencias intrínsecas a la concepción del proceso educativo y al trabajo pedagógico de cada docente, lo que implica algún grado de diferencia en cuanto a la conducción de la experiencia.

1.6. Variables

1.6.1. Operacionalización de variables

variable	definición	dimensiones	indicadores	unidad de medida	escala	valor final
Aplicación del método de indagación científica	Aplicación de un marco estratégico para el aprendizaje, que se sustenta en una actividad multifacética (observación, cuestionamiento, interpretación de información, comunicación) y cuyo propósito se enfoca en el desarrollo de competencias que hacen posible la construcción de conocimiento científico.	Unidimensional	Situación de aplicación del método	Grupo de pertenencia	nominal	Método no aplicado Método aplicado
Competencia Indaga situaciones	Competencia del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente, que plantea hacer ciencia asegurando la comprensión de conocimientos científicos y su aplicación con el objeto de responder interrogantes de tipo descriptivo y causal sobre hechos y fenómenos naturales.	Problematización de situaciones	Formulación de preguntas	frecuencia	intervalo	puntuación
			Propuesta de posibles explicaciones			
			Distinción de variables Formulación de hipótesis			
		Diseño de estrategias de indagación	Elaboración de procedimientos	frecuencia	intervalo	puntuación
			Justificación de selección de herramientas Elección de unidad de medida Justificación de fuente de información Propuesta de medidas de seguridad			
Generación y registro de información	Obtención de datos Elaboración de tablas de doble entrada Representación de datos	frecuencia	intervalo	puntuación		
Análisis de datos e información	Contrastación de datos Explicación de relaciones Extracción de conclusiones Construcción de conclusiones colectivas	frecuencia	intervalo	puntuación		
Evaluación y comunicación	Sustenta la conclusión colectiva Describe dificultades identificadas Proposición de cambios de mejora	frecuencia	intervalo	puntuación		

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

La aplicación del método de indagación científica incide positivamente en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018.

1.7.2. Hipótesis específicas

- La calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, antes de la aplicación del método de indagación científica, es similar en el grupo experimental y grupo de control.
- La calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, después de la aplicación del método de indagación científica, es mayor en el grupo experimental que en el grupo de control.
- La aplicación del método de indagación científica explica la diferencia de la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En el plano internacional, las estrategias basadas en la indagación para promover competencias científicas o por lo menos en las áreas de ciencias naturales entre estudiantes de educación primaria y secundaria, se aplican desde finales del siglo pasado (Vadillo, 2015). El interés por conocer su impacto en los resultados estudiantiles ha pasado progresivamente de los países anglosajones (Abd-El-Khalick y Lederman, 2000; Flick y Lederman, 2006), a los países de habla hispana, sobre todo en Hispanoamérica, en donde desde aproximadamente una década se verifica un marcado interés por el tema. Esto se observa en una serie de estudios, como los de Devés y López (2007), Acevedo (2008), Camacho, Casilla y Finol (2008), Canedo (2009) y algunos otros. En este caso, se reseñan algunos trabajos de la última década.

Couso, D. (2015) desarrolló el estudio De la moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica, en el cual se pretende resumir el marco indagativo desde la comprensión de la autora, reflexionar desde una postura crítica y proponer alternativas adecuadas de indagación. Entre las reflexiones a las que se arriba se tienen las siguientes: Aunque existen grandes

dificultades a superar para que la enseñanza de las ciencias sea didáctica y satisfactoria, el movimiento de enseñanza de las ciencias como indagación constituye un hito importante en la comprensión de la ciencia a nivel escolar como “enculturación en las prácticas de la comunidad científica”. Los aspectos preocupantes que todavía quedan son una formación del profesorado acorde a los desafíos de una “enseñanza de las ciencias como práctica científica” y la elaboración de “propuestas centradas en la modelización” en los niveles de primaria y secundaria. Finalmente, los docentes consideran que las actividades que trabajan las destrezas de pensamiento de orden superior y las estrategias de razonamiento complejas son inapropiadas o poco efectivas para estudiantes de bajo rendimiento académico.

Narváez, I. (2014), en el Municipio de Florida, en Colombia, realizó un estudio en torno a la aplicación de la indagación como estrategia de aprendizaje, con el propósito de favorecer el desarrollo de competencias científicas. Se trabajó con treinta estudiantes del tercer grado del área de Ciencias naturales, que proceden de una institución educativa del Cauca. La estrategia consideró una programación didáctica de 14 sesiones de aprendizaje, y se construyó sobre la base del aprovechamiento de los saberes previos de los estudiantes. Se utilizaron diferentes recursos para dar forma a las actividades: lecturas, expectación de videos, búsqueda sistemática de información en internet, exposiciones individuales y de grupo, y aplicación de encuestas a niños y miembros de la comunidad Como resultados, en el post test, se encontró avance significativo en los estudiantes grupo experimental, con un mínimo de avance de 23,3%, y un máximo de 63,7%. Los resultados permiten inferir que la estrategia de enseñanza, diseñada en el marco especificado

para ello, es efectiva en el proceso de formación y potenciación de competencias científicas útiles en el área de aprendizaje. En ese sentido, la tarea y función del profesor están mediados por la implementación de estrategias favorables al aprendizaje de sus educandos.

Ayala, C. (2013), en Medellín (Colombia), realizó un estudio en el que se propuso como objetivo el diseño y aplicación de una estrategia de enseñanza basada en la indagación guiada. Se trabajó con alumnos y alumnas del séptimo grado de una institución educativa de una municipalidad local. La estrategia se aplicó durante actividades de campo (paseos), en las que se trataba de estudiar insectos de la localidad; para ello, se utilizó como modelo las mariposas. Entre los resultados, se destaca el fomento y potenciación de competencias científicas en el área de ciencias naturales; asimismo, se mejoró el conocimiento del territorio y se favoreció el aprendizaje por identificación de las especies de mariposas más abundantes de la región; y se promovieron competencias investigativas. Finalmente, se confirmó que la incorporación de pedagogías activas favorece el aprendizaje significativo y mejora los ambientes de enseñanza

Di Mauro, M.F. y Furman, M. (2012), en La Plata (Argentina), realizaron un estudio cuyo objetivo fue analizar el impacto de una estrategia de enseñanza en el aprendizaje de habilidades cognitivas. La estrategia se basa en una secuencia planificada de indagación guiada. Se trabajó con estudiantes, varones y mujeres, de cuarto grado de una institución educativa de nivel primario. Se adoptó un diseño cuasiexperimental con dos grupos (experimental y control). Los resultados evidencian que el trabajo sobre la base de una secuencia guiada que enfatiza la planificación grupal del diseño experimental y la revisión inter pares, consigue

mejorar significativamente las competencias en torno a habilidades científicas que se requieren al aplicarse los diseños experimentales.

González-Weil, C. et al. (2012), en Valparaíso (Chile), realizaron un estudio que se propuso como objetivo describir las prácticas de un grupo de docentes del área de ciencias, que desempeñan funciones en el nivel secundaria. El propósito del estudio era entender el proceso de transformación que se experimentó en sus estrategias de enseñanza mediante el acercamiento a una estrategia de indagación. Se trata de un estudio cualitativo con abordaje por medio de la teoría fundada. Se observaron 54 horas cronológicas de clase. Entre los resultados, se destaca que este estudio aporta evidencia contextualizada tanto a la teorización sobre los modelos de enseñanza de las ciencias que, en la actualidad, priman en la educación secundaria en ciencias, y a la praxis pedagógica en el área. Asimismo, se revaloriza la reflexión por parte del docente en torno a los procesos educacionales, en tanto constituye el factor fundamental que hace posible los ajustes que permiten alcanzar pertinencia en las prácticas desarrolladas. Y permite también extender los alcances del proceso de indagación, más allá de los límites del salón de clase; en ese sentido, se verifica una doble vertiente de logro: por un lado, los estudiantes construyen conocimiento científico sobre la base del ejercicio en la problematización en torno a los fenómenos naturales; y por otro, apelando a la indagación y autoevaluación de las propias prácticas docentes, el profesor construye conocimiento respecto de la pedagogía.

A nivel nacional, las estrategias basadas en la indagación empezaron a aplicarse a partir del año 2004 (Vadillo, 2015). Existe una serie de estudios que muestran la importancia que se ha atribuido al tema durante los últimos años. Si

bien es cierto que la mayoría de estos estudios están centrados en instituciones educativas o poblaciones estudiantiles o docentes de la zona de Lima metropolitana o de sus alrededores, lo cierto es que también en provincias se ha abordado con cierto vigor.

En ese sentido, Honor, Y. (2015), en Cusco, desarrolló un estudio cuyo propósito fue sistematizar las experiencias docentes que se consiguieron en torno a un programa aplicado en una institución educativa del área rural comunitaria. El programa se en el periodo comprendido entre los años 2009 y 2014. En ese sentido, el estudio se inició con la descripción de las habilidades de indagación científica desarrolladas entre los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Éstas se vieron potenciadas al considerar factores moderadores entre los cuales se tuvieron en cuenta el contexto geográfico, el entorno de la comunidad y el ambiente institucional. Se trata de un estudio de tipo cualitativo, con diseño de estudio de caso enfocado en la metodología de sistematización. Se trabajó con una muestra de seis estudiantes, en quienes se utilizó el grupo focal. Además, se aplicó una entrevista semiestructurada a la profesora de aula; y se realizó una entrevista a algunos padres de familia (un padre y una madre). Entre los resultados, se encontró que el programa promueve el desarrollo de habilidades de indagación científica por medio del uso de escenarios del contexto personal y social de los estudiantes.

Vadillo, E.E. (2015), en Lima, realizó un estudio, que se ejecutó en torno a dos objetivos: Analizar la aplicación de una metodología de enseñanza con sustento en la indagación como propuesta pedagógica en el área de ciencias, desde la percepción de los docentes; e identificar las fortalezas y debilidades que los profesores presentan cuando proponen, diseñan y elaboran las actividades de

aprendizaje que se fundamentan en esta alternativa metodológica. El estudio se desarrolló en el marco del enfoque cualitativo, con aplicación de la metodología típica del estudio de casos. Para la recolección de datos, se aplicó la técnica de la entrevista, en la modalidad semiestructurada. Como resultados, se encontró lo siguiente: primero, fue posible aplicar la metodología propuesta en las sesiones de aprendizaje, aun cuando no habían definido el contexto adecuado para sus etapas. En ese proceso, y según ellos mismos, se han convertido en guías y asesores. Segundo, la aplicación de la propuesta permitió a los profesores ganar experiencia tanto en lo que concierne a planificación de sesiones de aprendizaje, como en la elaboración de materiales auxiliares y utilización contextual de los mismos.

Yaranga, R.C. (2015), en Lima, realizó un estudio cuyo objetivo fue describir los procesos de indagación científica, provocados por un grupo de docentes del VI ciclo del nivel secundario, durante la enseñanza del área de ciencias. El estudio se enmarca en el paradigma cualitativo, y adopta un enfoque descriptivo e interpretativo. Se trabajó con dos docentes calificados como formadores en la aplicación de procesos de indagación, y con experiencia en su utilización. Las conclusiones del estudio se sintetizan en tres puntos clave: primero, los docentes presentan limitaciones en la aplicación de la metodología de indagación científica; éstas se producen por la aplicación fragmentaria de los procesos. Segundo, se identifican contradicciones entre los planteamientos teóricos que el profesor atribuye como fundamentos de su práctica pedagógica, y las acciones específicas que realiza en el ambiente de clase. Y tercero, se identifica una visión encasillada en modelos previos en la formulación de preguntas de investigación, que desestima la elaboración bajo otras formas de significado similar o igual. Esto perjudica los

procesos involucrados en la formulación de hipótesis, así como en las acciones de recolección y registro de datos.

Vicente, C. (2012), en Lima, realizó un estudio que se propuso potenciar la aplicación del método de indagación sobre la base del procedimiento inductivo – deductivo, en el proceso enseñanza – aprendizaje, con el objeto de promover entre los estudiantes el desarrollo de capacidades enfocadas en la indagación y la experimentación. Se trabajó con estudiantes de quinto grado del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Este estudio se fundamenta en dos ejes de desarrollo: primero, la aplicación del método de indagación; y segundo, un enfoque educativo de carácter integral orientado hacia el desarrollo de la persona en su multidimensionalidad. Y se corresponde con los supuestos de la investigación acción, considerando como protagonista de los hechos al mismo docente autor. Entre sus resultados, este estudio llegó a las siguientes conclusiones: Primero, la aplicación apropiada de la estrategia basada en el método indagatorio favorece los aprendizajes concernientes a la capacidad de indagación y experimentación que e tienen en cuenta en el área de aprendizaje. Segundo, el método de indagación, aplicado durante los espacios en que se desarrolla las prácticas pedagógicas de carácter alternativo, permite al estudiante socializar sus resultados obtenidos, en tanto consigue explicar la confirmación de sus hipótesis de forma coherente, con expresiones verbales organizadas y concatenadas. Y tercero, la aplicación del método de indagación para la enseñanza de ciencias, hace posible generar y aplicar diferentes técnicas y recursos que enfatizan la utilización de materiales accesibles cuando se efectúa la experimentación.

Yriarte, C. (2012), en Lima, realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar el impacto de un programa educativo fundamentado en la experimentación, en un conjunto de habilidades científicas. Se trabajó con estudiantes de segundo grado. El estudio se concibió como investigación aplicada, con diseño cuasiexperimental con dos grupos: 12 niños como grupo de control, y 15 como grupo experimental. Como pretest y posttest se aplicó la Evaluación de las Habilidades Científicas, propuesto por la autora. Entre los resultados del estudio, se encontró diferencias significativas entre los grupos, con puntuaciones superiores en el grupo experimental después de la aplicación del programa. Eso implica que, en el grupo experimental, se verificó un incremento significativo de las puntuaciones que definen la capacidad de experimentación. Como conclusiones del estudio se señalan tres logros que se derivan de la aplicación del: primero, los estudiantes en quienes se aplicó el programa alcanzaron un nivel mucho mayor en la capacidad de experimentación, respecto del grupo control; segundo, en el grupo experimental, se verificó el incremento significativo de las habilidades relativas a la observación; y tercero, en el grupo experimental se verificó un incremento significativo de las habilidades relativas a la experimentación.

Cabe destacar que, aun cuando en el plano nacional (sobre todo en la capital) el tema se ha abordado no pocas veces, lo cierto es que, en el plano regional y local, no existen estudios al respecto.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. La enseñanza de las ciencias naturales

La enseñanza de las ciencias naturales ha pasado por un proceso de evolución en sus concepciones y aplicaciones desde que emergió como una disciplina independiente alrededor de la década de los 60 y 70. En esa época, en Europa y Estados Unidos (Leymonié, 2009) se despertó un especial interés por la enseñanza de esta área.

Los objetivos que se perseguían con las primeras reformas en la enseñanza de las ciencias naturales se sintetizaban en la formación de “pequeños científicos”; y se apelaba para ello a métodos didácticos que enfatizaban la noción de ciencia como interrogación o la noción de aprender haciendo. En ese sentido, el marco pedagógico de las ciencias en la escuela se fundamentaba en la metodología de la investigación científica, la que se tradujo en objetivos científicos que apuntaban a formar competencias específicas, sobre todo actitudes y procedimientos (Leymonié, 2009). Este marco de pensamiento se desarrolló paralelamente a la concepción piagetiana de que el pensamiento formal es condición “suficiente para acceder al conocimiento científico” (Leymonié, 2009, p.31), por lo cual muchas propuestas renovadoras convirtieron en objetivo principal de su actividad al pensamiento formal (Leymonié, 2009). Es más, algunas posiciones radicales llegaron a considerar que, de hecho, todas las disciplinas debían enfocarse en la enseñanza del pensamiento formal, lo que supone alcanzar dominio del método científico, independientemente del contenido (Leymonié, 2009).

Sin embargo, enseñar cómo investigar constituye un “proceso complejo”, que requiere de actividades diversificadas (Camacho et al., 2008). Precisamente, este aspecto ha derivado en una progresiva renovación de acercamientos y de propuestas en torno a la enseñanza de las ciencias naturales.

Posteriormente, en los años 70, emergieron diferentes modelos de proyectos de enseñanza para las ciencias, los que se fundamentaban en tres ejes clave: el descubrimiento autónomo, el método de procesos, y los proyectos de ciencias integradas. Esto trajo como implicaciones didácticas permitir que la persona (niño, adolescente o joven) descubra por sí mismo los conceptos científicos, considerando como fundamento un proceso de maduración espontánea.

Terminando los años 70 y durante el comienzo de la década de los 80, la enseñanza de las ciencias recibió nuevos aportes e influencias, que procedían sobre todo de la psicología del aprendizaje y de la epistemología. En ese periodo, cobra importancia el estudio sobre el modo en que los niños entienden los procesos, y cómo este modo influye en la forma como se incorporan los nuevos conceptos (Leymonié, 2009). Se desató una tendencia a estudiar las concepciones que los estudiantes se forman en torno a los fenómenos naturales, en un momento previo a la recepción formal de la enseñanza científica (Leymonié, 2009). Y ha derivado en la propuesta de enfoques de enseñanza de las ciencias naturales que se basan en la construcción de conceptos científicos en función del conocimiento que el estudiante trae consigo, así como en los “procesos de cambio conceptual, procedimental y actitudinal” (Leymonié, 2009, p.32).

Posteriormente, y ya muy actualmente, se desarrolla el enfoque que vincula la ciencia, la tecnología y la sociedad, así como los diversos enfoques que

preconizan la educación ambiental. En este marco, la preocupación de los educadores redefine la enseñanza de las ciencias naturales y la califica como una demanda social que debe ser atendida, la que se erige a partir del reconocimiento de que la sociedad (actual y futura) requiere de individuos que comprenden los temas científicos tanto en el ámbito laboral, como en el plano de la participación ciudadana (Leymonié, 2009). En ese sentido, como apunta Narváez (2014), estos individuos se desenvolverán en el futuro en diferentes escenarios (laboral, social, político, etc.) que plantean una serie de demandas que deberán asumir de modo competente, considerando la vida contemporánea.

2.2.2. El método de indagación científica

2.2.2.1. Qué es el método de indagación científica

El proceso de enseñanza es bastante complejo, pues requiere de la activación de una serie sistematizada de actividades diversas. En ese sentido, guarda correspondencia con el proceso de investigación, también complejo y organizado como una sucesión sistematizada de actividades diferentes. Ese paralelo los aproxima, al punto que los docentes tienden a utilizar diferentes vías de aproximación al objeto de estudio, a fin de aprehenderlo, razonar sobre él y buscar sus posibles aplicaciones (Ministerio de Educación, 2015). A este proceso se le conoce como indagación, y constituye una estrategia que facilita el aprendizaje de los procesos involucrados en la investigación. En términos de epistemología, la indagación pertenece al enfoque epistemológico de la investigación acción.

La indagación, como proceso, utiliza un conjunto diverso de técnicas, entre las que destacan la observación directa y el análisis de verbalizaciones de las personas que son parte del proceso de enseñanza. La aplicación de la indagación,

como método aplicable en el aprendizaje de la investigación, constituye una forma que contribuye a la producción de cambios en las concepciones, conceptos y argumentos; además permite el debate de los estudiantes en el aula sustentado en interés de sus actores y de sus realidades (Ministerio de Educación, 2015).

En ese sentido, la indagación puede definirse como una actividad con diferentes aspectos involucrados que implica una serie de acciones, que van desde efectuar observaciones, formular interrogantes, examinar materiales bibliográficos y otras fuentes de información con el objeto de conocer lo que, si bien ya se conoce, hace posible planificar acciones de investigación, sobre la base del uso de la evidencia empírica con que se cuenta, el uso de instrumentos y herramientas para recoger datos, a fin de analizarlos e interpretarlos (Ministerio de Educación, 2015).

Considerando lo dicho, una descripción más concreta y sencilla señala que se trata de efectuar observaciones, demostrar curiosidad, delimitar y definir interrogantes, planificar la recolección de información que proporcione evidencia, haciendo uso de las tecnologías de información, a fin de interpretar los resultados en el marco de un cuerpo de conocimientos que derivan de resultados de investigación, y proponer posibles explicaciones (Devés y Reyes, 2012).

2.2.2.2. Etapas de la indagación científica

A) Focalización

Durante esta etapa de la aplicación de la estrategia de indagación, las respuestas que se obtienen solo alcanzan la magnitud de respuestas, sin que se considere su valor de verdad, es decir, si son correctas o incorrectas. El registro de esas respuestas ofrece al docente aproximarse al nivel de inicio del cual parten sus

alumnos en el proceso de construcción de nuevos aprendizajes; de esa manera, puede tomar esa información para reestructurar y afinar los componentes de la planificación de las sesiones de aprendizaje que se desarrollarán en el periodo específico que se requiera. En esta etapa, los preconcepciones que los estudiantes evidencian constituyen el elemento fundamental que debiera contrastarse con los aprendizajes logrados una vez que se ha concluido el proceso; de esa manera, se desarrolla un proceso de transformación de lo cotidiano y lo informal, en ideas y conceptos que se sustentan en conocimientos científicos.

B) Exploración

Durante esta etapa, los estudiantes se enfocan en la búsqueda de respuestas a sus inquietudes e interrogantes apelando a la indagación, como procedimiento. Para ello, pueden organizarse en grupos colaborativos, con diferentes roles para cada uno de quienes conforman el equipo; pueden plantear y diseñar un experimento (o más, de ser el caso) que permita poner a prueba las hipótesis que se van generando; se identifican las variables que emergen de las hipótesis y se busca el marco conceptual o teórico que las sostiene; se describen los procedimientos necesarios para efectuar las mediciones y el control de las variables; y en las sesiones de aprendizaje, se espera que empiecen a proponer y argumentar sus hipótesis, delante del grupo (Cristóbal y García, 2013), a fin de generar resultados probables y conclusiones.

C) Reflexión

Esta etapa supone el afianzamiento de los conocimientos previos que ya se han exteriorizado y socializado. Y, a partir de ello, se empieza a modificar esos

conocimientos, evidenciándose el logro de aprendizajes que alcanzan los estudiantes. En este proceso, los estudiantes efectúan diferentes acciones, que van desde la comparación de sus predicciones con los datos obtenidos mediante la observación; se discuten los resultados obtenidos, a fin de establecer puntos en común con el conocimiento establecido, aproximaciones o discrepancias; son estas últimas las que invitan al equipo a ofrecer posibles explicaciones. Completado ese proceso, se registran por escritos las ideas e interrogantes que se generan con la nueva información; y se procede a la comunicación de los hallazgos efectuados (Cristóbal y García, 2013).

D) Aplicación

Esta es la etapa final que se considera en el método de indagación. En esta fase, se espera que los estudiantes utilicen en situaciones nuevas los aprendizajes logrados en las etapas previas; esto, a su vez, genera el espacio y la oportunidad para la propuesta de nuevas inquietudes, para la identificación de preguntas de los aspectos que caracterizan esas situaciones nuevas, y las posibilidades de diseñar nuevos experimentos, o procedimientos empíricos para dar respuesta a esas nuevas interrogantes (Cristóbal y García, 2013).

2.2.3. El área curricular de Ciencia y Ambiente y la competencia Indaga situaciones

2.2.3.1. El área curricular de Ciencia y Ambiente

El área de Ciencia y Ambiente es un área del Diseño Curricular Básico orientada a la formación científica básica de la población, en un marco y trasfondo de calidad. Este proceso de formación debe iniciarse en la escuela, entendiéndose

como una respuesta a los requerimientos de desarrollo de la población, tanto a nivel de individuo, es decir, en un plano personal, como a nivel de comunidad, es decir, en un plano social. En ese marco, el currículo del área, en Educación Primaria, tiene como propósito contribuir a la formación de actitudes positivas que promuevan la convivencia social y el “ejercicio responsable de la ciudadanía”, por medio del alcance de contenidos formativos relativos a los procedimientos científicos y tecnológicos básicos a los niños. Se espera con ello, que éstos adquieran la capacidad de tomar decisiones sobre la base del conocimiento, así como afrontar responsabilidades que se plasman cuando se efectúan acciones cuyo impacto se verifica en el ambiente y en los diferentes aspectos de la comunidad (Ministerio de Educación, 2009).

Considerando el desarrollo personal, esta área contribuye a la formación de la “personalidad, inteligencia y madurez” de los niños de educación primaria, sobre todo porque enfatiza la activación consciente de estrategias y oportunidades de aprendizaje que despiertan una experiencia de admiración por los diferentes fenómenos y seres que pueblan la naturaleza. Se persigue con ello que los niños aprendan a observar los fenómenos y se interroguen a sí mismos respecto de cómo son, cómo se dan, qué motiva las variaciones que se identifican en ellos, cuáles son los efectos de la modificación de sus condiciones iniciales y cuáles son las relaciones que existen entre ellos (Ministerio de Educación, 2009). Estas posibilidades se fundamentan en los siguientes rasgos: la curiosidad espontánea, que durante la niñez se caracteriza por ser prácticamente ilimitada; la capacidad de reflexión que poseen sobre lo que aprenden; la capacidad de llevar a la experiencia capacidades tanto afectivas como intelectivas, que contribuyen al desarrollo de una

actitud científica y las actividades científicas, así como “fortalecer sus valores y sus compromisos relacionados con la conservación de su salud personal y la de su entorno” (Ministerio de Educación, 2009).

2.2.3.2. Las competencias del área

Una competencia se define como un conjunto sistémico de capacidades que hacen posible actuar en circunstancias específicas y definidas, en correspondencia con un objetivo que se persigue o la necesidad de solucionar un problema. Es una realización que se fundamenta en un conjunto diverso de saberes que se han adquirido o formado, y de recursos que se pueden encontrar en el entorno.

Para el área de Ciencia y Ambiente, se identifican algunas competencias que hacen posible que los estudiantes desarrollen y apliquen contenidos científicos y tecnológicos en la institución educativa; en principio, se trata de competencias relativas a la indagación científica, al dominio de conceptos, principios, teorías, leyes y modelos propios de las ciencias, que permiten explicar el mundo. Pero también se incorporan aquellas competencias que refieren el diseño y producción de productos, prototipos o sistemas tecnológicos; así como las que refieren la emergencia de una posición personal crítica, que promueva la reflexión y la convivencia armoniosa y respetuosa en relación con las otras personas.

Es interesante hacer notar que esas competencias se replican a lo largo de la Educación Básica Regular, con el objeto de que se fortalezcan con el paso del tiempo. En términos de desarrollo curricular, están organizadas en función de capacidades. Es importante hacer notar que la naturaleza de esta área de aprendizaje imprime un carácter dinámico a al desarrollo de las capacidades esperadas en el

área. Esto supone la posibilidad de llevarlas a la práctica en el ambiente de aprendizaje por medio de diferentes y variadas actividades, las que se delimitan y definen en función del propósito que se persigue en cuanto aprendizaje, así como de la competencia específica que se quiere promover.

Las competencias de esta área refieren lo siguiente:

- La indagación de situaciones susceptibles de constituirse en objeto de estudio de la ciencia, utilizando el método científico.
- La explicación del mundo físico, en función del conocimiento científico.
- La construcción de una posición personal crítica respecto de la ciencia y la tecnología.
- El diseño y la producción de prototipos.

2.2.3.3. La competencia Indaga Situaciones

Esta competencia tiene como propósito formar y desarrollar en los estudiantes de educación primaria la posibilidad y actuación indagatoria respecto del mundo natural, respecto de los acontecimientos que ocurren en la vida cotidiana o de aquellos sucesos que son de su interés personal. Se espera que las acciones de indagación contribuyan al proceso de construir conocimientos científicos que se sustenten en evidencias, respaldados por sus conocimientos previos y particulares experiencias personales. El desarrollo continuo y permanente de esas capacidades persigue diferentes propósitos, entre los que se cuentan la formulación de preguntas; la detección de una posible relación entre el problema y el bagaje de conocimiento firme o conocimientos establecidos; la propuesta de explicaciones tentativas; el diseño y puesta en marcha de procedimientos orientados a la

recolección de evidencia que permita la contrastación o prueba de las hipótesis planteadas; la identificación de las debilidades en el procedimiento y la incorporación de mejoras al mismo; el reconocimiento y planteamiento de nuevas inquietudes y preguntas; y la reflexión respecto de la certeza alcanzada con las respuestas obtenidas.

Las capacidades que definen esta competencia son las siguientes:

Capacidad: problematiza situaciones

Esta capacidad implica el hecho hacerse cuestionamientos sobre los fenómenos y acontecimientos que se observan en la naturaleza, así como la interpretación de las diferentes situaciones que se generan, a fin de proporcionar respuestas probables que adopten enfoques descriptivos o causales (Ministerio de Educación, 2015).

Capacidad: Diseña estrategias para hacer una indagación

Esta capacidad implica el diseño y organización de estrategias que tienen como propósito recoger evidencia que contribuyan a dar respuesta a las inquietudes que se identificaron durante la indagación (Ministerio de Educación, 2015). Las evidencias recogidas deben constituirse en elementos que permitan efectuar la prueba de las hipótesis que se han planteado. Para ello, se debe tener en cuenta que la selección de información, los métodos utilizados, y las técnicas e instrumentos deben ser los más adecuados considerando los propósitos que se persiguen, de modo que permitan hacer explícitas las relaciones entre las variables, y se identifiquen los procedimientos más adecuados requeridos para la recolección de datos, los

instrumentos, los controles a aplicarse, así como las precauciones necesarias y parámetros que hagan posible la indagación (Ministerio de Educación, 2015).

Capacidad: analiza datos e información

Esta capacidad implica la realización de actividades encaminadas a poner a prueba los datos obtenidos durante los procedimientos de experimentación o de las búsquedas de información procedente de otras fuentes que se consideren dignas de confianza. Esta información se valora a la luz de las hipótesis que se han generado durante el procedimiento de indagación. Y a partir de esas inferencias, se identifican y se postulan relaciones, a partir de las cuales es posible arribar a conclusiones (Ministerio de Educación, 2015).

Capacidad: Genera y registra datos e información

Esta capacidad implica las actividades necesarias para llevar a cabo experimentos, apelando para ello al uso de diferentes instrumentos y recursos, que hagan posible recoger y organizar los distintos tipos de datos que se pueden generar en torno a las variables a analizar. Entre los diferentes recursos, se pueden señalar diferente tipo de gráficos o tablas de doble entrada, para visualizar la información, y hojas de cálculo y graficadores que facilitarían la codificación de la información y la detección de vínculos con los conocimientos previos que posee el estudiante (Ministerio de Educación, 2015).

Capacidad: Evalúa y comunica

Esta capacidad implica el desarrollo de actividades para la comunicación de las conclusiones en diferentes formatos: en forma oral, escrita, o gráfica; en incluso utilizando modelos, sobre la base del conocimiento científico establecido. Eso

significa potenciar las explicaciones en torno a los hallazgos que se obtienen a partir de la indagación, considerando procesos como la reflexión en torno a la capacidad y respecto de los productos que configuran el nuevo conocimiento (Ministerio de Educación, 2015).

2.3. Marco conceptual

Método de indagación científica

Estrategia de enseñanza - aprendizaje que se sustenta en una actividad multifacética (observación, cuestionamiento, interpretación de información, comunicación) que tiene como propósito desarrollar destrezas y habilidades para la construcción de conocimiento científico.

Focalización

Fase inicial de la aplicación del método de indagación científica en la que el estudiante elabora primeras respuestas en forma individual y colectiva, a una inquietud, problema o situación específica que se analiza, las que posteriormente va afinando en la medida que incorpora y adquiere conocimientos científicos que no poseía.

Exploración

Fase de la aplicación del método de indagación científica en la que el estudiante busca respuestas a sus interrogantes por medio de diferentes modalidades de adquisición de conocimientos científicos, para lo cual identifica, conceptualiza y describe el proceso de medición de las variables implícitas en inquietud, problema o situación específica que se analiza.

Reflexión

Fase de la aplicación del método de indagación científica en la que el estudiante realiza comparaciones entre las predicciones efectuadas, los hallazgos encontrados, y los resultados que otros han obtenido en torno a una inquietud, problema o situación específica que se analiza, a fin de comunicarlos formalmente.

Aplicación

Fase de la aplicación del método de indagación científica en la que el estudiante propone nuevas y diferentes formas de abordar una inquietud, problema o situación específica que se analiza.

Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente

Área del Diseño Curricular Básico orientada a la formación científica básica de la población, en un marco y trasfondo de calidad.

Competencia: Indaga situaciones

Competencia del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente, tiene como propósito formar y desarrollar en los estudiantes de educación primaria la posibilidad y actuación indagatoria respecto del mundo natural, respecto de los acontecimientos que ocurren en la vida cotidiana o de aquellos sucesos que son de su interés personal.

Problematización de situaciones

Capacidad de la competencia: indaga situaciones que implica el hecho hacerse cuestionamientos sobre los fenómenos y acontecimientos que se observan en la naturaleza, así como la interpretación de las diferentes situaciones que se

generan, a fin de proporcionar respuestas probables que adopten enfoques descriptivos o causales.

Diseño de estrategias de indagación

Capacidad de la competencia: indaga situaciones que implica el diseño y organización de estrategias que tienen como propósito recoger evidencia que contribuyan a dar respuesta a las inquietudes que se identificaron durante la indagación.

Generación y registro de datos e información

Capacidad de la competencia: indaga situaciones que implica las actividades necesarias para llevar a cabo experimentos, apelando para ello al uso de diferentes instrumentos y recursos, que hagan posible recoger y organizar los distintos tipos de datos que se pueden generar en torno a las variables a analizar.

Análisis de datos e información

Capacidad de la competencia: indaga situaciones que implica la realización de actividades encaminadas a poner a prueba los datos obtenidos durante los procedimientos de experimentación o de las búsquedas de información procedente de otras fuentes que se consideren dignas de confianza.

Evaluación y comunicación de información

Capacidad de la competencia: indaga situaciones que implica el desarrollo de actividades para la comunicación de las conclusiones en diferentes formatos: en forma oral, escrita, o gráfica; en incluso utilizando modelos, sobre la base del conocimiento científico establecido.

CAPÍTULO III. MÉTODO

3.1. Tipo y diseño de investigación

De acuerdo con el criterio del propósito que se persigue, en este caso, mejorar una situación dada con la aplicación de un conjunto de conocimientos sobre un tema específico, el estudio se inscribe dentro del marco de la investigación aplicada (Ander- Egg, 2011). Este tipo de estudios busca solucionar un problema específico de la realidad sobre la base de la aplicación de conocimientos previamente obtenidos. Estos conocimientos permiten diseñar una configuración particular de intervención a fin de probar su eficacia en el problema que se pretende solucionar (Ander- Egg, 2011).

Por otro lado, considerando el criterio del alcance de la investigación a realizar, se trata de un estudio que se enmarca en la investigación explicativa (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Este tipo de estudios tiene como propósito identificar las causas de los acontecimientos, hechos y fenómenos que son objeto de estudio (Hernández et al., 2014); en otras palabras, se orienta a explicar las razones de ocurrencia de un fenómeno, y en qué circunstancias se concreta (Hernández et al., 2014).

Finalmente, atendiendo al criterio de la naturaleza de los datos a recoger, este estudio se inscribe en el marco del enfoque mixto, que contempla la consideración de un abordaje cualitativo del fenómeno en estudio (Hernández et al., 2010), pero al mismo tiempo un tratamiento cuantitativo, que se basa en la definición operacional de variables y en la propuesta de procedimientos de medición para éstas (Velásquez y Rey, 2001).

Por otro lado, en forma general, este estudio apela a los diseños no experimentales, en la medida que propone la manipulación de una de las variables (Hernández et al., 2014). En forma específica, se aplicará el diseño cuasi experimental, sobre la base de la existencia de dos grupos previamente conformados, uno de los cuales será considerado grupo experimental, mientras que el otro se constituye en el grupo de control (Hernández et al., 2014).

Se representa como se indica:

GE	O1	X	O2
GC	O3	—	O4

Donde,

GE : Grupo experimental

GC : Grupo control

O1 : Observación inicial en el grupo experimental

O2 : Observación final en el grupo experimental

O3 : Observación inicial en el grupo control

O4 : Observación final en el grupo control

X : Aplicación de la variable experimental (método de indagación)

: Ausencia de estímulo

—

3.2. Población y muestra

La población del estudio está conformada por los estudiantes del sexto grado de educación primaria de las instituciones educativas José Olaya Balandra y Virgen del Rosario. Estas dos instituciones educativas fueron elegidas como parte del estudio por presentar características relativamente similares en cuanto a población estudiantil, procedencia de los estudiantes, edad de los estudiantes, y estrato social de los padres, lo que permite su inclusión en el estudio como grupo experimental y grupo de control. La población se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 1.

Distribución de la población

Institución educativa	frecuencia	porcentaje
José Olaya Balandra	114	50,9
Virgen del Rosario	110	49,1
total	224	100,0

Nota. Datos tomados de la subdirección pedagógica de las instituciones educativas

Con el fin de seleccionar los elementos que serían parte de la muestra, se aplicó el muestreo probabilístico aleatorio estratificado (Hernández et al., 2014). El tamaño de la muestra se determinó mediante el procedimiento que permite estimar proporciones en poblaciones que se pueden considerar finitas (Velásquez y Rey, 2001). La expresión es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{\varepsilon^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

Z : Coeficiente determinado en función de la tabla de valores críticos que se proponen en la distribución normal estándar

p : Proporción de elementos de una población de estudio en la cual se identifican un valor específico de la variable.

q : $(1 - p)$ Proporción de elementos en los cuales la categoría esperada de la variable no se presenta

N : Población

ε : Error permitido

Considerando un nivel de confianza del 95% y nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$), se tiene:

$$Z = 1.96 \text{ (para } \alpha=0.05)$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$N = 224$$

$$\varepsilon = 0.05$$

Luego, $n = 142$

Los estratos se determinaron mediante el factor $f_h = \frac{n}{N}$, donde n es el tamaño de muestra y N , la población: $f_h = 0,634$

El cálculo del tamaño y la distribución de los estratos, se presenta a continuación:

Tabla 2.*Tamaño y distribución de los estratos*

Institución educativa	N_i	$N_i \times f_h$	n_i
José Olaya Balandra	114	114 x 0,634	72
Virgen del Rosario	110	110 x 0,634	70
TOTAL	224		142

Nota. Elaboración propia.

En función de lo especificado, se trabajó con 72 estudiantes de la I.E. José Olaya Balandra y 70 de la I.E. Virgen del Rosario. De cada institución, se seleccionaron aleatoriamente tres secciones para ser parte de cada uno de los grupos. Las secciones de la I.E. José Olaya conformaron el grupo experimental, mientras que las secciones de la I.E. Virgen del Rosario conformaron el grupo de control.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Aspectos generales

Este estudio recurre a diferentes técnicas de investigación, las que se plantean en función de la información que se pretende recoger. Para la medición de la variable de estudio (competencia: indaga situaciones), en los dos momentos (pre test y post test) principales del estudio, la técnica utilizada fue el análisis documental. El instrumento utilizado fue una ficha de registro, a la que se ha denominado Ficha de Síntesis de Registro de Observaciones. En este caso, la información registrada procede de las guías de observación que se aplicaron durante el proceso de desarrollo del método experimental.

En consecuencia, la segunda técnica de investigación utilizada es la observación, la que sustenta la aplicación de una guía de observación como instrumento, a la que se ha denominado Guía de Observación Competencia: Indaga situaciones.

Como una medida adicional, para verificar las variaciones relativas a la aplicación del método de indagación científica, en aula, se utilizó también una ficha de registro documental, que recoge la información de las observaciones efectuadas durante el desarrollo del método.

3.3.2. Estructura de los instrumentos

Los instrumentos utilizados presentan las siguientes estructuras:

Tabla 3.

Estructura de los instrumentos de recolección de datos

Instrumento	Componente	Variables	Nº ítems
Ficha de Síntesis de Registro de Observaciones Competencia: Indaga situaciones	Clasificación	Grupo	
		Sección	
		Código	
	Información general	1.1 Sexo	2
		1.2 Edad	
	Capacidades	Ítems	Ponderación
	Problematiza situaciones	3	0 – 21
	Diseña estrategias (...)	5	0 – 35
	Genera y registra datos (...)	5	0 – 35
	Analiza datos e información	4	0 – 28
Evalúa y comunica	3	0 – 21	
Total	20	0 – 14	
Guía de Observación Competencia: Indaga situaciones	Clasificación	Grupo	
		Sección	
		Código	
		Sesión	
	Capacidades	Ítems	Ponderación
	Problematiza situaciones	3	0 – 3
	Diseña estrategias (...)	5	0 – 5
	Genera y registra datos (...)	5	0 – 5
	Analiza datos e información	4	0 – 4
	Evalúa y comunica	3	0 – 3
Total	20	0 – 20	

Ficha de Evaluación	Clasificación	Grupo	
Aplicación del método de indagación científica		Sección	
		Código	
	Información general	Sexo	
		Edad	
	Capacidades	Ítems	Ponderación
	Focalización	4	0 – 20
	Exploración	5	0 – 25
	Reflexión	5	0 – 25
	Aplicación	4	0 – 20
	Total	18	0 – 90

Nota: Elaboración propia

3.3.3. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Los instrumentos cuentan con evidencias de validez en función del contenido. Esta se define como la correspondencia entre los ítems de un instrumento respecto de los indicadores que se identifican en el dominio teórico de una variable (Cohen y Swerdlick, 2006). En ese sentido, la Ficha de Síntesis de Registro de Observaciones y la Guía de Observación se basan totalmente en los indicadores de las cinco capacidades que integran la competencia: indaga situaciones; esta competencia fue propuesta, delimitada y aplicada por el Ministerio de Educación en el documento denominado Rutas del Aprendizaje (Ministerio de Educación, 2015).

Por otro lado, se realizaron diferentes análisis de confiabilidad de los instrumentos. Para la Ficha de Síntesis de Registro de Observaciones y la Ficha de Evaluación se hizo un análisis de la consistencia interna de la escala, mediante el coeficiente Alfa – Cronbach (Cohen y Swerdlick, 2006). Para el caso de la Guía de Observación, dado que se tuvo mediciones sucesivas utilizando el mismo instrumento, se calculó el coeficiente de correlación como medida de estabilidad entre mediciones (Hernández et al., 2014).

Los resultados se presentan a continuación:

Tabla 4.

Ficha de Síntesis de Registro de Observaciones: resultados del análisis de confiabilidad

Resumen del procesamiento de los casos			
		N	%
Casos	Válidos	24	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	24	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados		
Alfa de Cronbach		N de elementos
,894	,890	20

Nota: Elaboración propia

Los resultados arrojan un coeficiente alfa-Cronbach de 0,894, valor bastante alto, que evidencia excelente confiabilidad.

Tabla 5.

Guía de observación: resultados del análisis de confiabilidad

	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9
PS	0,853	1	1	0,755	0,948	1	1	0,943	0,874
DEI	1	1	0,897	0,762	0,852	0,843	1	0,909	1
GRD	0,851	1	0,8	1	0,674	0,946	0,892	0,773	0,968
ADI	0,66	0,842	0,788	0,877	0,912	0,944	0,842	0,858	0,932
EC	1	1	0,98	1	0,97	1	0,425	0,935	0,696

Nota. Elaboración propia

Como se observa en la tabla, los coeficientes de correlación entre las sucesivas mediciones efectuada con la Guía arrojan valores que oscilan entre 0,755 y 1, para problematización de situaciones; 0,762 y 1 para desarrollo de estrategias de indagación; 0,674 y 1 para generación y registro de datos; 0,66 y 0,932 para análisis de datos e información; y 0,425 y 1 para evaluación y comunicación. Los coeficientes muestran consistencia entre las sucesivas aplicaciones.

Tabla 6.

Ficha de Evaluación Aplicación del Método de Indagación Científica: resultados del análisis de confiabilidad

Resumen del procesamiento de los casos			
		N	%
Casos	Válidos	18	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	18	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados		
Alfa de Cronbach		N de elementos
,804	,793	18

Nota. Elaboración propia

Para la Ficha de Evaluación, los resultados arrojan un coeficiente alfa-Cronbach de 0,804, valor alto, que evidencia muy buena confiabilidad.

3.3.4. Medidas de los instrumentos

La evaluación de la *Ficha de Síntesis de Registro de Observaciones* toma en cuenta en cuenta la siguiente escala:

Alternativa de respuesta	Descripción	Ponderación
0	En ninguna sesión de aprendizaje	0
1	En alguna sesión de aprendizaje	1
2	En muy pocas sesiones de aprendizaje	2
3	En pocas sesiones de aprendizaje	3
4	En algunas sesiones de aprendizaje	4
5	En varias sesiones de aprendizaje	5
6	En casi todas las sesiones de aprendizaje	6
7	En todas las sesiones de aprendizaje	7

La evaluación de la *Guía de Observación* considera los siguientes valores:

Alternativa de respuesta	Descripción	Ponderación
0	No: No se evidencia el indicador	0
1	Sí: Se evidencia el indicador	1

La calificación de la *Ficha de Evaluación* se basa en la escala siguiente:

Alternativa de respuesta	Descripción	Ponderación
0	Nunca o casi nunca	0
1	Muy pocas veces	1
2	A veces	2
3	Con frecuencia	3
4	Casi siempre	4
5	Siempre	5

3.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.4.1. Procesamiento de datos

En este estudio, el procesamiento y análisis de los datos recogidos se hará en forma automatizada, apelando al uso de recursos informáticos. En este caso, se ha considerado el uso del soporte informático SPSS 22, un paquete de amplio uso en la investigación en ciencias sociales, que cuenta con diferentes recursos y potencialidades que facilitan el análisis de las variables. En ese sentido, se utilizarán diferentes análisis descriptivos e inferenciales. Asimismo, se hará uso de Excel, una aplicación de hoja de cálculo de Microsoft Office, cuyos potentes recursos gráficos que posee y la variada gama de funciones específicas para el ordenamiento de datos, hacen de esta aplicación una herramienta poderosa para la sistematización, organización y presentación.

3.4.2. Análisis de datos

Durante el proceso de análisis de los datos, se aplicaron los siguientes procedimientos estadísticos:

- Medidas de tendencia central. Estas medidas estadísticas constituyen una forma de resumir un conjunto de datos a fin de representarlos por medio de un valor que se ubica en las posiciones centrales del conjunto de valores que conforman una distribución. Existen diferentes medidas de tendencia central, aunque las más comunes son la media (o promedio), la mediana y la moda (Grima, 2012). La media se define como la sumatoria de todos los datos dividida entre el número total de datos (Triola, 2009). La mediana, por su parte, se define como el valor o los valores que ocupan la posición central de una distribución cuyos datos se ordenan ya sea de menor a mayor, o de mayor a menor (Triola, 2009). Y la moda es simplemente el valor que más se repite. En este caso, se utilizaron la media y la mediana para describir la distribución de los datos de los dos grupos con los que se trabajó, en las dos etapas del estudio.
- Gráficos de barras. Se utilizaron gráficos de barras para efectos de comparación. Se utilizaron para presentar información sobre la variable de estudio en los grupos experimental y control, en ambos momentos del experimento. También se utilizaron para presentar los valores máximos alcanzados en las dimensiones de la variable (capacidades de la competencia).

- Prueba de Kolmogorov-Smirnov. Esta prueba se utiliza para analizar los datos procedentes de una muestra, con el objeto de decidir si los datos corresponden a una distribución a la que se podría identificar como normal (Pérez, 2005). En este caso, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección que introdujo Lilliefors (Pérez, 2005).
- Coeficiente alfa- Cronbach. Para la evaluación de la calidad de instrumentos de recolección de datos, se toman en cuenta algunos criterios, entre los cuales se tiene la confiabilidad. En el caso de test (o cuestionarios) con alternativas de respuesta tipo Likert o con alternativas múltiples, la confiabilidad se estima por medio del análisis de la consistencia interna que existe entre las respuestas dadas a los ítems del cuestionario (Cohen y Swerdlick, 2006). Uno de los estadísticos más frecuentemente utilizados para resumir la consistencia interna es precisamente el coeficiente alfa-Cronbach. Aunque no se ha establecido claramente los valores que debe asumir el coeficiente para decidir si un instrumento es confiable o no, lo cierto es que en su aplicación priman las consideraciones respecto a valores que podrían ubicarse por encima de 0,7, considerando que el coeficiente varía de cero a 1. Algunos autores, como Hernández et al. (2014), son más conservadores y sugieren que un coeficiente de 0,75 o superior evidencia una confiabilidad suficiente para un instrumento, mientras que otros, como Cohen y Swerdlick (2006) consideran que incluso valores de confiabilidad (en general, y no sólo para el coeficiente alfa-Cronbach) de 0,65 a 0,7 podrían considerarse suficientes.

- Coeficiente de correlación de Pearson. El análisis de la correlación entre dos o más variables constituye un procedimiento con el que se procura estimar la intensidad de la relación que podría existir entre esas variables (Anderson, Sweeney y Williams, 2008). Este tipo de análisis arroja un coeficiente, denominado precisamente coeficiente de correlación (Lopes, 2000). Aquí se utilizó como una medida de la estabilidad entre las puntuaciones obtenidas con las aplicaciones sucesivas de uno de los instrumentos; en ese sentido, la estabilidad entre mediciones es una de las modalidades en que también se analiza la confiabilidad. Aunque el coeficiente varía de -1 a +1, para los fines que se persiguen aquí, importan los valores positivos, en tanto estimador de la confiabilidad (Hernández et al., 2014). En ese sentido, se considera que un instrumento evidencia confiabilidad, si entre dos mediciones sucesivas con el mismo instrumento se estima un coeficiente de correlación de 0,7 o más.
- Prueba de Mann-Whitney. También denominada prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon (Anderson et al., 2008), esta prueba se ubica dentro de lo que se conoce como métodos no paramétricos y pertenece a un conjunto identificado como pruebas de suma de rangos, porque dependen de los rangos o clasificaciones de las observaciones que conforman la muestra (Levin y Rubin, 2004). Esta prueba se utiliza para determinar si hay diferencia entre dos poblaciones, y tiene como ventaja el hecho de que no requiere que los datos sean de intervalo o la normalidad de la distribución de las poblaciones (Anderson et al., 2008). Puede utilizarse incluso con datos medidos con escala ordinal, y lo que hace es probar si las dos

poblaciones a comparar son idénticas (Pérez, 2005). En ese sentido, las hipótesis con esta prueba se describen como sigue:

H_0 : Las poblaciones son idénticas.

H_a : Las poblaciones no son idénticas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

4.1.1. Competencia *indaga situaciones*: evaluación antes (pre test)

Tabla 7.

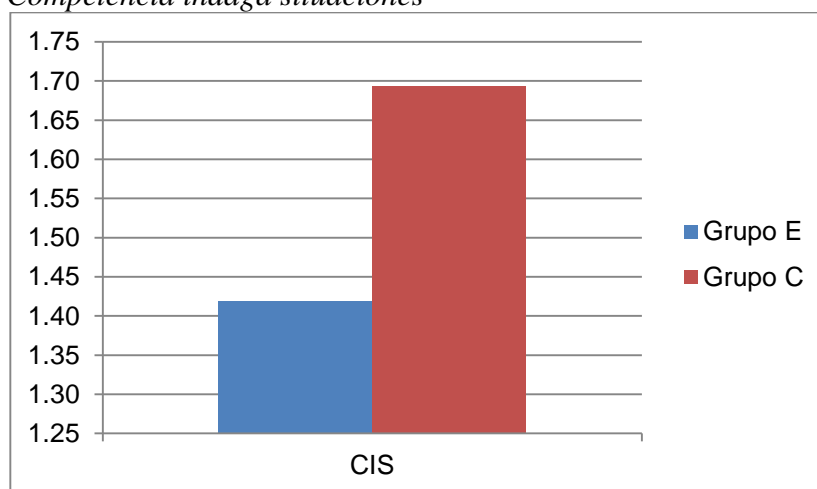
Competencia *indaga situaciones* por grupo. Evaluación antes: estadísticos descriptivos

estadístico	Grupo E	Grupo C
X	1,986	2,371
Me	2	2
s	1,682	1,746
CV	0,847	0,736
P Max	140	140
p(X)	1,42	1,69

Nota. Elaboración propia

Figura 1.

Competencia indaga situaciones



Nota. Elaboración propia

La tabla muestra los estadísticos descriptivos las calificaciones de la competencia indaga situaciones de los grupos experimental y control. Las medias se ubican en 1,986 y 2,371 puntos, respectivamente, mientras que las medianas de ambos grupos coinciden en 2 puntos. Cabe destacar que, en relación con la puntuación máxima posible en la escala, estos promedios sólo representan el 1,42 y 1,69% respectivamente; es decir, se trata de promedios bajísimos, si se tiene en cuenta la escala máxima posible.

Cabe señalar que son estos últimos valores los que se representa en la figura, es decir, la proporción de los promedios respecto de la puntuación máxima posible, y no los promedios directamente.

Tabla 8.

Competencia indaga situaciones. Evaluación antes: Prueba de diferencia de grupos

	grupo	Rangos		Suma de rangos
		N	Rango promedio	
competencia IS pre	1,00	72	66,32	4775,00
	2,00	70	76,83	5378,00
	Total	142		

Estadísticos de contraste^a

	competencia IS pre
U de Mann-Whitney	2147,000
W de Wilcoxon	4775,000
Z	-1,567
Sig. asintót. (bilateral)	,117

a. Variable de agrupación: grupo

Nota. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los resultados de la prueba para dos muestras independientes, basada en la prueba U de Mann Whitney. En este caso, el p-valor, o $p = 0,177$, resulta no significativo, pues es notoriamente superior al nivel de significancia considerado, de sólo 0,05. En consecuencia, este resultado evidencia

que no hay diferencia entre los valores centrales de los grupos experimental y control.

Tabla 9.

Competencia indagada situaciones por capacidades en función del grupo.
Evaluación antes: estadísticos descriptivos

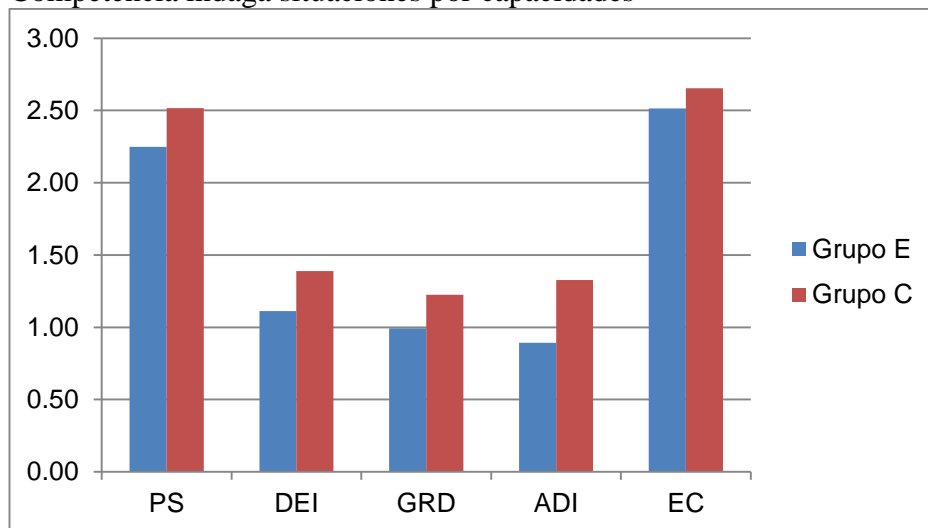
Grupo E	PS	DEI	GRI	ADI	EC
X	0,472	0,389	0,347	0,25	0,528
Me	0	0	0	0	0
s	0,556	0,545	0,479	0,467	1,278
CV	1,177	1,402	1,381	1,869	2,421
P Max	21	35	35	28	21
p(X)	2,25	1,11	0,99	0,89	2,51

Grupo C	PS	DEI	GRI	ADI	EC
X	0,529	0,486	0,429	0,371	0,557
Me	0,5	0	0	0	0
s	0,557	0,608	0,527	0,594	1,293
CV	1,055	1,251	1,229	1,599	2,32
P Max	21	35	35	28	21
p(X)	2,52	1,39	1,22	1,33	2,65

Nota. Elaboración propia

Figura 2.

Competencia indagada situaciones por capacidades



Nota. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los estadísticos descriptivos de las calificaciones de la competencia indaga situaciones de los grupos experimental y control para cada una de las capacidades de la competencia. Se tiene lo siguiente: 0,472 frente a 0,529 para problematización de situaciones; 0,389 y 0,486 para diseño de estrategias de indagación; 0,347 y 0,429 para generación y registro de información; 0,25 frente a 0,371 para análisis de datos e información; y 0,528 y 0,557 para evaluación y comunicación. Las medianas se ubican en cero puntos, a excepción de la que corresponden al grupo control en problematización de situaciones, que apenas alcanza 0.5 puntos.

Tabla 10.

Competencia indaga situaciones por capacidades. Evaluación antes: Prueba de diferencia de grupos

	Rangos			
	grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
PS pre	1,00	72	66,76	4807,00
	2,00	70	76,37	5346,00
	Total	142		
DEI pre	1,00	72	67,96	4893,00
	2,00	70	75,14	5260,00
	Total	142		
GRD pre	1,00	72	65,35	4705,00
	2,00	70	77,83	5448,00
	Total	142		
ADI pre	1,00	72	72,75	5238,00
	2,00	70	70,21	4915,00
	Total	142		
EC pre	1,00	72	70,69	5089,50
	2,00	70	72,34	5063,50
	Total	142		

Estadísticos de contraste ^a					
	PS pre	DEI pre	GRD pre	ADI pre	EC pre
U de Mann-Whitney	2179,000	2265,000	2077,000	2430,000	2461,500
W de Wilcoxon	4807,000	4893,000	4705,000	4915,000	5089,500
Z	-1,607	-1,223	-2,223	-,445	-,283
Sig. asintót. (bilateral)	,108	,221	,026	,656	,777

a. Variable de agrupación: grupo

Nota. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los resultados de la prueba para dos muestras independientes, basada en la prueba U de Mann Whitney, para cada una de las dimensiones de la variable (capacidades de la competencia). En este caso, el p-valor resulta no significativo para todos los casos, excepto en generación y registro de datos, en donde p es menor que 0,05. En consecuencia, no hay diferencia entre los valores centrales de los grupos experimental y control en cuatro de las cinco dimensiones.

4.1.2. Competencia *indaga situaciones*: evaluación después (post test)

Tabla 11.

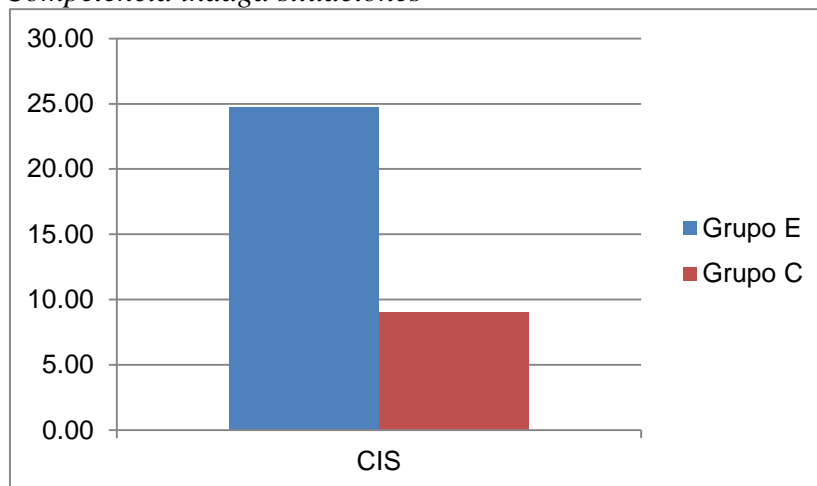
Competencia indaga situaciones por grupo. Evaluación después: estadísticos descriptivos

estadístico	Grupo E	Grupo C
X	34,64	12,64
Me	36	12
s	11,7	7,36
CV	0,338	0,582
P Max	140	140
p(X)	24,74	9,03

Nota. Elaboración propia

Figura 3.

Competencia indaga situaciones



Nota. Elaboración propia

La tabla muestra los estadísticos descriptivos las calificaciones finales de la competencia indaga situaciones de los grupos experimental y control; es decir, después de la aplicación del método de indagación científica. En este caso, las medias se ubican en 34,63 y 12,64 puntos, respectivamente, mientras que las medianas se ubican en 36 puntos para el grupo experimental, y 12 puntos, para el grupo control. En relación con la puntuación máxima posible en la escala, estos promedios representan el 24,74 y 9,03%, respectivamente. Son estos valores los que se representa en la figura, es decir, la proporción de los promedios respecto de la puntuación máxima posible, y no los promedios directamente.

Tabla 12.

Competencia indaga situaciones. Evaluación después: Prueba de diferencia de grupos

	grupo	Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
competencia IS pre	1,00	72	102,60	7387,50
	2,00	70	39,51	2765,50
	Total	142		

Estadísticos de contraste^a

	competencia IS post
U de Mann-Whitney	280,500
W de Wilcoxon	2765,500
Z	-9,142
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: grupo

Nota. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los resultados de la prueba para dos muestras independientes, basada en la prueba U de Mann Whitney, para las calificaciones finales de los dos grupos. En este caso, el p-valor, o p, es 0,000, prácticamente cero, altamente significativo. Este valor es claramente inferior al nivel de significancia considerado, 0,05. En consecuencia, el resultado evidencia diferencia significativa entre los valores centrales de los grupos experimental y control.

Tabla 13.

Competencia indaga situaciones por capacidades en función del grupo.
Evaluación después: estadísticos descriptivos

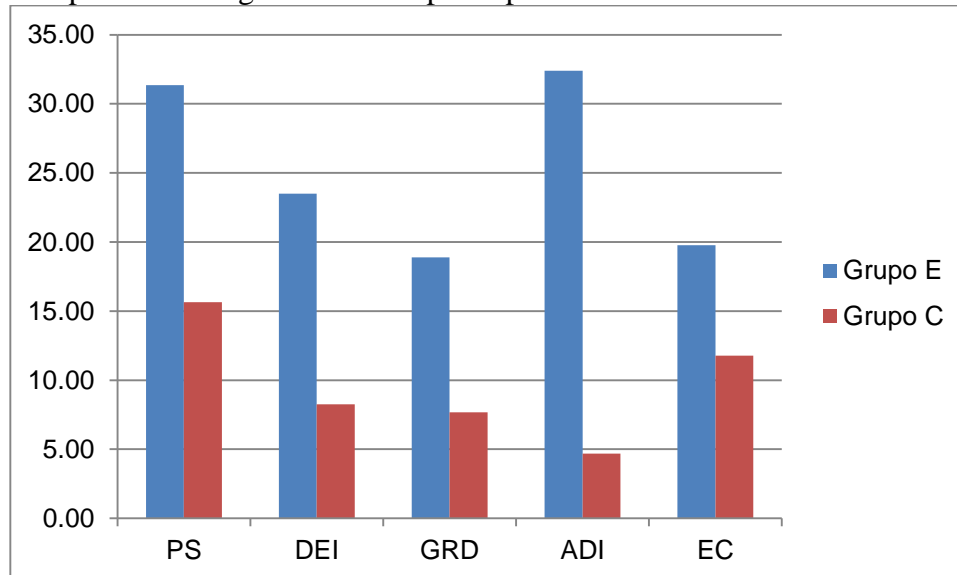
Grupo E	PS	DEI	GRI	ADI	EC
X	6,583	8,222	6,611	9,069	4,153
Me	7	7	7	8	2
s	4,791	5,785	4,372	4,957	4,565
CV	0,728	0,704	0,661	0,547	1,099
P Max	21	35	35	28	21
p(X)	31,35	23,49	18,89	32,39	19,78

Grupo C	PS	DEI	GRI	ADI	EC
X	3,286	2,886	2,686	1,314	2,471
Me	4	2	2	0	0
s	2,572	2,816	2,387	1,93	5,211
CV	0,783	0,976	0,889	1,469	2,108
P Max	21	35	35	28	21
p(X)	15,65	8,24	7,67	4,69	11,77

Nota. Elaboración propia

Figura 4.

Competencia indaga situaciones por capacidades



Nota. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los estadísticos descriptivos de las calificaciones finales de la competencia indaga situaciones de los grupos experimental y control para cada una de las capacidades de la competencia. Se tiene lo siguiente: 6,583

frente a 3,286 para problematización de situaciones; 8,222 frente a 2,886 para diseño de estrategias de indagación; 6,611 frente a 2,686 para generación y registro de información; 9,069 frente a 1,314 para análisis de datos e información; y 4,153 frente a 2,471 para evaluación y comunicación. Y en cuanto a medianas, se tienen valores de 7 frente a cuatro, 7 frente a 2, 7 frente a 2, 8 frente a 0, y 2 frente a cero, respectivamente.

Tabla 14.

Competencia indaga situaciones por capacidades. Evaluación después: Prueba de diferencia de grupos

	Rangos			
	grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
PS post	1,00	72	86,35	6217,00
	2,00	70	56,23	3936,00
	Total	142		
DEI post	1,00	72	90,97	6550,00
	2,00	70	51,47	3603,00
	Total	142		
GRD post	1,00	72	89,63	6453,00
	2,00	70	52,86	3700,00
	Total	142		
ADI post	1,00	72	102,31	7366,50
	2,00	70	39,81	2786,50
	Total	142		
EC post	1,00	72	80,22	5776,00
	2,00	70	62,53	4377,00
	Total	142		

	Estadísticos de contraste ^a				
	PS post	DEI post	GRD post	ADI post	EC post
U de Mann-Whitney	1451,000	1118,000	1215,000	301,500	1892,000
W de Wilcoxon	3936,000	3603,000	3700,000	2786,500	4377,000
Z	-4,414	-5,757	-5,371	-9,169	-2,721
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,007

a. Variable de agrupación: grupo

Nota. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los resultados de la prueba para dos muestras independientes, basada en la prueba U de Mann Whitney, para cada una de las

dimensiones de la variable (capacidades de la competencia), después de la aplicación del método de indagación científica. En este caso, el p-valor resulta altamente significativo para todos los casos. En consecuencia, hay diferencia entre los valores centrales de los grupos experimental y control en las cinco dimensiones.

4.1.3. Evolución de la competencia *indaga situaciones*

Tabla 15.

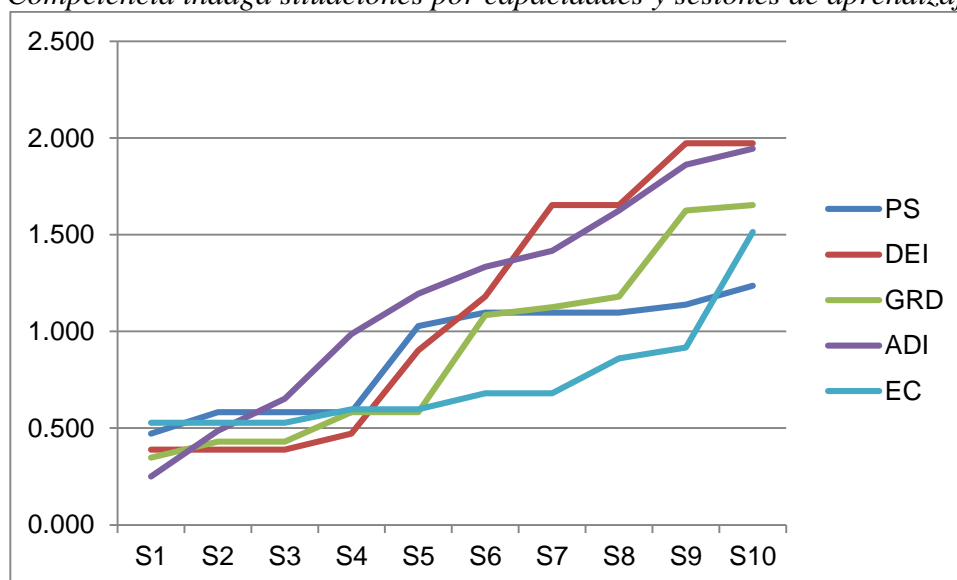
Competencia indaga situaciones por capacidades y sesiones de aprendizaje

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
PS	0,472	0,583	0,583	0,583	1,028	1,097	1,097	1,097	1,139	1,236
DEI	0,389	0,389	0,389	0,472	0,903	1,181	1,653	1,653	1,972	1,972
GRI	0,347	0,431	0,431	0,583	0,583	1,083	1,125	1,181	1,625	1,653
ADI	0,250	0,486	0,653	0,986	1,194	1,333	1,417	1,625	1,861	1,944
EC	0,528	0,528	0,528	0,597	0,597	0,681	0,681	0,861	0,917	1,514

Nota. Elaboración propia

Figura 5.

Competencia indaga situaciones por capacidades y sesiones de aprendizaje



Nota. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los resultados de la evolución de la competencia indagadora en situaciones a lo largo de las diez sesiones que duró el programa. Se observa que en todas las dimensiones hay incrementos importantes de la calificación. En este caso, en cuanto a problematización de situaciones se pasa de un promedio inicial de 0,472 puntos a un promedio final de 1,236, considerando una escala cuyo valor máximo se sitúa en 3 puntos; en desarrollo de estrategias de indagación, se pasa de 0,389 puntos a 1,972 puntos, para una escala cuyo valor máximo es 5 puntos; en generación y registro de datos, se pasa de 0,347 puntos a 1,653 puntos, para una escala de 5 puntos; en análisis de datos e información, se pasa de 0,250 puntos a 1,944 puntos, para una escala máxima de 4 puntos; y en evaluación y comunicación, se pasa de 0,528 a 1,514 puntos, para una escala máxima de 3 puntos.

4.1.4. Evaluación de la aplicación del método de indagación científica

Tabla 16.

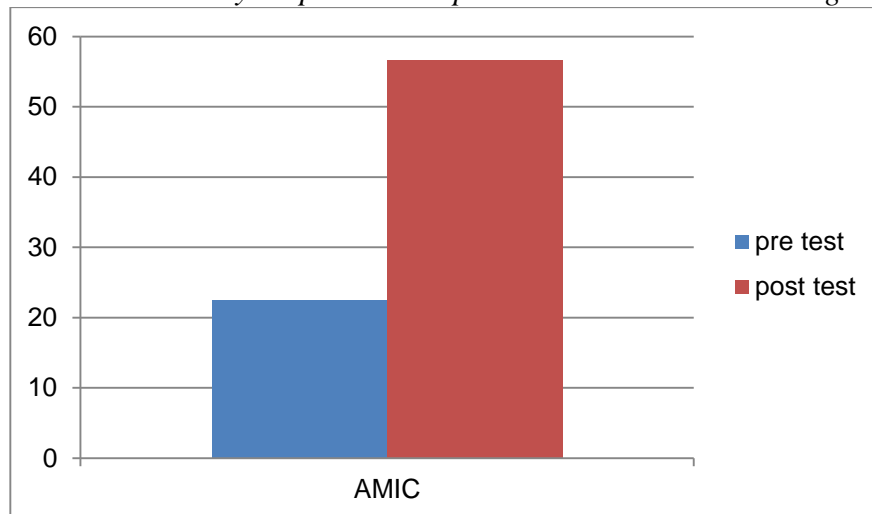
Evaluación antes y después de la aplicación del método de indagación científica: estadísticos descriptivos

estadístico	Evaluación antes (pre test)	Evaluación después (post test)
X	20,19	50,96
Me	20,5	51
s	7,07	4,313
CV	1,015	1,001
P Max	90	90
p(X)	22,44	56,62

Nota. Elaboración propia

Figura 6.

Evaluación antes y después de la aplicación del método de indagación científica



Nota. Elaboración propia

La tabla muestra los estadísticos descriptivos de la evaluación de la aplicación del método de indagación científica, en tanto estrategia de enseñanza, considerando las puntuaciones totales en los momentos inicial y final del experimento. En la evaluación antes (pretest), la media se ubica en 20,19 puntos, y la mediana en 20,5. La media representa el 22,44% de la puntuación máxima posible para la escala utilizada.

Por otro lado, en la evaluación después (post test), la media se ubica en 50,96 puntos, mientras que la mediana se ubica en 51 puntos. En este caso, la media representa el 56,62% de la puntuación máxima posible para la escala utilizada. En la figura se representan estas proporciones.

Tabla 17.

Evaluación antes y después de la aplicación del método de indagación científica por dimensiones: estadísticos descriptivos

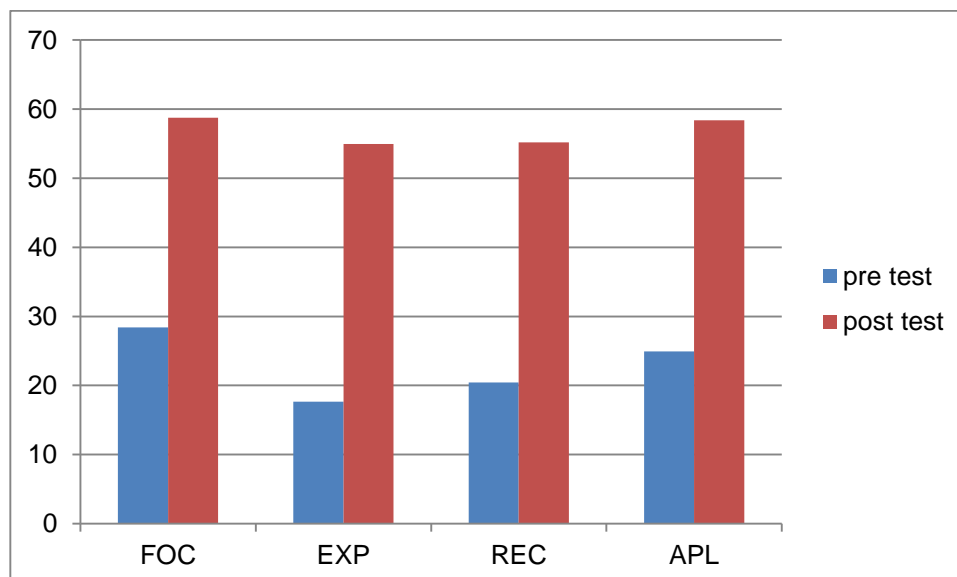
Evaluación antes	FOC	EXP	REF	APL
X	5,681	4,417	5,111	4,986
Me	5	4	5	5
S	3,786	3,571	3,45	3,173
CV	0,88	0,906	0,978	1,003
P Max	20	25	25	20
p(X)	28,4	17,67	20,44	24,93

Evaluación después	FOC	EXP	REF	APL
X	11,75	13,74	13,79	11,68
Me	12	13	14	11,5
s	2,219	2,356	1,985	1,883
CV	1,021	0,946	1,015	0,985
P Max	20	25	25	20
p(X)	58,75	54,94	55,17	58,4

Nota. Elaboración propia

Figura 7.

Evaluación antes y después de la aplicación del método de indagación científica por dimensiones



Nota. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los estadísticos descriptivos de la evaluación de la aplicación del método de indagación científica considerándola estrategia de

enseñanza, en función de sus dimensiones. Las diferencias entre uno y otro momento de la experiencia son notorias. Así, en focalización, se pasó de 5,861 puntos en el pretest, a 11,75 puntos, en el post test, considerando una puntuación máxima de 20 puntos; en exploración, se pasó de 4,417 puntos a 13,74 puntos, considerando una puntuación máxima de 25 puntos; en reflexión, se pasó de 5,111 a 13,79 puntos, considerando una puntuación máxima de 25 puntos; y en aplicación, se pasó de 4,986 a 11,68 puntos, considerando una puntuación máxima de 20 puntos.

4.2. Contrastación de hipótesis

Para la contrastación de hipótesis, se ha seguido el criterio de contrastar, primero, las hipótesis específicas, y luego, la hipótesis general, en tanto las primeras configuran la última.

Primera hipótesis específica

La primera hipótesis específica señala lo siguiente:

La calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, antes de la aplicación del método de indagación científica, es similar en el grupo experimental y grupo de control.

Operacionalizando el enunciado de la hipótesis, se tiene:

H_1 : No existe diferencia entre la mediana del grupo experimental y la del grupo de control.

H_0 : Existe diferencia entre la mediana del grupo experimental y la del grupo de control.

En notación operacional, se tiene lo siguiente:

$$H_{1.1} : Me_{(GE)} = Me_{(GC)}, \text{ si } F_{GE} = F_{GC}$$

$$H_{1.0} : Me_{(GE)} \neq Me_{(GC)}, \text{ si } F_{GE} \neq F_{GC}$$

De las tablas 3 y 4, se tiene:

- $Me_{(GE)} = 2$ y $Me_{(GC)} = 2$

Esto es: las medianas de GE y GC son iguales, y la prueba de independencia U de Mann Whitney señala que la distribución de los dos grupos son iguales ($F_{GE} = F_{GC}$).

En síntesis, se acepta la hipótesis propuesta, No existe diferencia entre la mediana del grupo experimental y el grupo de control, y se rechaza la hipótesis nula.

En conclusión, la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, antes de la aplicación del método de indagación científica, es similar en el grupo experimental y grupo de control.

Segunda hipótesis específica

La segunda hipótesis específica señala lo siguiente:

La calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, después de la aplicación del método de indagación científica, es mayor en el grupo experimental que en el grupo de control.

Operacionalizando el enunciado de la hipótesis, se tiene:

H_2 : La mediana del grupo experimental es mayor que la del grupo de control.

H_0 : No existe diferencia entre la mediana del grupo experimental y la del grupo de control.

En notación operacional, se tiene lo siguiente:

$H_{2.1}$: $Me_{(GE)} > Me_{(GC)}$, si $F_{GE} \neq F_{GC}$

$H_{2.0}$: $Me_{(GE)} = Me_{(GC)}$, si $F_{GE} = F_{GC}$

De las tablas 7 y 8, se tiene:

- $Me_{(GE)} = 36$ y $Me_{(GC)} = 12$
- $U = 280,500$; $p = 0,000$

Esto es: la mediana de GE es mucho mayor que la mediana de GC, y la prueba de independencia U de Mann Whitney señala que la distribución de los dos grupos es diferente, $F_{(GE)} \neq F_{(GC)}$.

En síntesis, se acepta la hipótesis propuesta, H_2 , la mediana del grupo experimental es mayor que la del grupo de control; y se rechaza la hipótesis nula, H_0 .

En conclusión, la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, después de la aplicación del método de indagación científica, es mayor en el grupo experimental que en el grupo de control.

Tercera hipótesis específica

La tercera hipótesis específica señala lo siguiente:

La aplicación del método de indagación científica explica la diferencia de la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control.

Operacionalizando el enunciado de la hipótesis, se tiene:

- H_3 : Existe diferencia significativa entre las medianas del grupo experimental y grupo de control.
- H_0 : La diferencia entre medianas del grupo experimental y grupo de control se debe al azar.

En notación operacional, se tiene lo siguiente:

$$H_{3.1} : p < 0,05$$

$$H_{2.0} : p > 0,05$$

De las tablas 4 y 8, se tiene:

- p-valor antes de aplicar el programa experimental, $p = 0,117$
- p-valor después de aplicar el programa experimental, $p = 0,000$

Esto es, la probabilidad de que la diferencia entre medianas del grupo experimental y grupo de control se deba al azar, tiende a cero; por lo tanto, es mucho menor que el nivel de significancia elegido, 0,05.

En conclusión, la aplicación del método de indagación científica explica la diferencia entre las calificaciones de la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, del grupo experimental y grupo de control.

Hipótesis general

La hipótesis general señala lo siguiente:

La aplicación del método de indagación científica incide positivamente en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018.

De las tablas 3, 4, 7 y 8, y de la contrastación de la tercera hipótesis específica, se tiene:

- Antes de la aplicación del programa experimental, la calificación de los grupos experimental y control es similar ($Me_{(GE)} = 2$; $Me_{(GC)} = 2$).
- Después de la aplicación del programa experimental, la calificación del grupo experimental es mayor que la del grupo control ($Me_{(GE)} = 36$; $Me_{(GC)} = 12$).
- La diferencia entre medianas no se debe al azar ($U = 280,00$; $p = 0,000$).

Por lo tanto, la diferencia entre medianas puede atribuirse a la aplicación del programa experimental.

En conclusión, la aplicación del método de indagación científica incide positivamente en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018.

4.3. Discusión

En torno a las generalidades del experimento

Gracias al apoyo brindado por las autoridades de las dos instituciones educativas, que desinteresadamente motivaron a sus estudiantes a participar en esta investigación, este estudio se pudo trabajar al amparo de un diseño cuasi experimental, en base a dos poblaciones escolares distintas. Claro, distintas en cuanto a procedencia institucional, porque claramente la selección de las dos instituciones educativas, más allá de la oportunidad que implica para la autora ejercer la docencia en una de ellas, se hizo considerando algunos otros factores socioeconómicos en los cuales los niños de una u otra institución educativa podían tener un comportamiento y una extracción similares. Esta equivalencia inicial en varios de esos factores, que luego se vería confirmada también a nivel de la variable dependiente, se constituye en el elemento clave y punto de partida de la realización de la experiencia que dio pie a este estudio (Campos, 2017; Mendehall, Beaver y Beaver, 2010).

En ese sentido, los dos grupos partieron de condiciones similares, condición sine qua non para la realización de un diseño experimental, en un esfuerzo por homogenizar los grupos y hacerlos lo suficientemente equivalentes como para presumir incluso que proceden de la misma población. Si bien es cierto que aquí no se pudo llegar a los beneficios que reporta un experimento verdadero, gracias a la aleatorización de los elementos que conforman los grupos (Hernández et al., 2014), de todos modos, se superan las limitaciones propias de un diseño con un solo grupo y el trabajo con una sola sección de estudiantes, que es la pauta con la que se han trabajado gran parte de investigaciones en las que se intenta probar alguna estrategia

didáctica, alguna propuesta metodológica, incluso las que tienen que ver con la aplicación de aristas del método científico. A todas luces, este estudio supera los alcances de los hallazgos de Yriarte (2012), limitados a una muestra de apenas 27 niños (12 en el grupo control y 15 en el experimental), y va más allá de los alcances –nada estrechos– de los hallazgos de Vicente (2012), en tanto aquí se cuenta con la participación de dos instituciones educativas, frente al estudio de Vicente (2012) en donde los grupos proceden de una misma institución educativa.

Por otro lado, aunque aquí no fue propósito describir los procesos de indagación científica, la información recogida (sobre todo la que se obtuvo con la guía de observación) sí proporciona elementos importantes para el desarrollo de análisis posteriores en ese sentido, que contribuyan a entender mejor no sólo la aplicación del método experimental ahora puesto en práctica, sino también la evolución del proceso de aprendizaje del estudiante en función de ese método experimental. En ese sentido, aun con las distancias epistemológicas subyacentes a los enfoques distintos que caracterizan lo realizado aquí respecto de los estudios de Honor (2015), Vadillo (2015) y Yaranga (2015), esa pretensión de aproximarse a los procesos se cumple, en parte, no sólo en la información recogida (matriz de sistematización de las sesiones de aprendizaje del programa), sino en el análisis que se hizo de la evolución de la competencia a lo largo de las diez sesiones de aprendizaje que duró la experiencia. Esta información, sintetizada en la tabla 11 y puesta en forma visible en la figura 5, muestra, en forma cuantitativa, los cambios sucesivos que se fueron operando entre los estudiantes que recibieron el programa experimental, y deja abierta la posibilidad de interiorizarse en esa información con el objeto de entender mejor el fenómeno ahora estudiado.

De todos modos, aun con las diferencias de enfoque que se mantienen respecto de las investigaciones señaladas, este estudio se inscribe en el marco de la aplicación de estrategias de indagación, que poco a poco se afirma no sólo en el Perú, sino también entre los países de la comunidad regional, donde diferentes investigadores (Acevedo, 2008; Camacho et al., 2008; Canedo, 2009; Devés y López, 2007) y otros) han llevado a la práctica estrategias basadas en la indagación con el objeto de promover ya sea competencias científicas o competencias en las áreas de ciencias naturales.

En síntesis, considerando las ventajas que se suscitaron del diseño utilizado, en tanto se contribuye a la validez externa de los resultados, con ello también se alienta la construcción de un marco teórico cada vez más sólido en torno a las estrategias basadas en la indagación en los ámbitos escolares.

En cuanto a resultados del experimento

Los resultados del experimento pueden analizarse desde dos perspectivas no excluyentes, sino complementarias. La primera, en función de las mediciones efectuadas antes y después de la aplicación del método de indagación científica. En este caso, si bien suficientes para demostrar la efectividad del programa experimental para conseguir logros significativos a nivel de variables, se debe reconocer que las mediciones se hicieron considerando la evaluación que la docente de aula (en este caso, cada una de las docentes de cada aula que fue parte de uno de los grupos, experimental o control) hizo de cada estudiante en particular. En ese sentido, dadas las condiciones de recolección de información, podría atribuirse cierto sesgo a ésta, en tanto cada docente debió evaluar a cada estudiante en las dos

ocasiones en las que se aplicó el test (el test de síntesis), sin que esta evaluación pase por el tamiz de otras técnicas de recolección de datos.

Precisamente, como un recurso complementario, se hizo uso de la guía de observación, también aplicada por cada una de las docentes de aula (sólo en el caso del grupo experimental; en el grupo control no fue necesario), lo que arroja un conjunto diferente de medidas, que son las que se muestran como evolución de la competencia (tabla 11 y figura 5).

En ese caso, la lógica de la medición que identifica a los dos instrumentos es distinta; mientras que en la Ficha de Síntesis de Registro de Observaciones se tiene una escala que evalúa la percepción de la docente respecto de la frecuencia con la que el estudiante cumple el indicador, en la guía la docente debe señalar si el estudiante realiza o no la acción descrita en el indicador. Por ello, las puntuaciones que entrega cada instrumento son diferentes. Pero, si bien la aplicación de la guía después de cada sesión de aprendizaje otorga un valor adicional a la objetividad perseguida en la evaluación y calificación de la competencia (contribuyendo así fuertemente al sentido de la investigación), lo cierto es que su aplicación no estuvo exenta de dificultades operativas, en tanto representa una carga de actividad adicional a la que corresponde a la docente de aula.

Considerando esas precisiones preliminares, los hallazgos muestran una notable diferencia entre los valores encontrados antes y después de la aplicación del método de indagación científica, sobre todo, cuando estos, se enfocan en función de los grupos que fueron parte de la experiencia. Para empezar, más allá de las características de similitud que demostró la muestra, la experiencia se inicia con una situación en la que los dos grupos, experimental y control, son también

equivalentes en cuanto a la competencia Indaga Situaciones. Nótese, en este caso, que aunque las medias pudieran parecer relativamente diferentes, 1,986 para el grupo experimental y 2,371 para el grupo control, en realidad, las calificaciones no se muestran diferentes cuando se toman otros estimadores centrales, como la mediana, que es dos para ambos grupos. Es más, la prueba de independencia efectuada, arrojó una U de Mann Whitney de 2147,00, con un p-valor de 0,117, una cifra notablemente superior al valor del nivel de significación aceptado (0,05), que indica que no se pueden considerar diferentes los dos valores centrales encontrados.

Cabe señalar que esta tendencia también se encontró a nivel de las capacidades de la competencia, que para efectos de investigación constituye las dimensiones de la variable, a excepción del caso de generación y registro de información, donde se encontró diferencia significativa ($p = 0,026$) entre las distribuciones de distribución de los grupos experimental y control. En el resto de dimensiones, las medias de ambos grupos están relativamente cerca entre sí (0,472 frente a 0,529 para problematización de situaciones; 0,389 y 0,486 para diseño de estrategias de indagación; 0,347 y 0,429 para generación y registro de información; 0,528 y 0,557 para evaluación y comunicación), y las diferencias son claramente no significativas ($p > 0,05$).

Sin embargo, aun cuando se partió de condiciones claramente equivalentes, los resultados finales sí son de destacar, porque muestran una situación completamente diferente. En este caso, los grupos experimental y control toman distancia notoria entre sí; la media del grupo experimental alcanzó 34,64 puntos, mientras que la del grupo control se sitúa en 12,64, y las medianas se ubican en 36 y 12 puntos, respectivamente. Por otro lado, se encontró diferencia altamente

significativa entre las distribuciones de ambos grupos; la prueba de independencia efectuada, arrojó una U de Mann Whitney de 280,500, con un p-valor de 0,000, una cifra claramente inferior al nivel de significación aceptado (0,05), lo que indica el rechazo de la hipótesis de igualdad de los grupos en cuanto a sus valores centrales.

Lo mismo puede decirse a nivel de dimensiones de la variable. En este caso, tanto las medias como las medianas de los grupos experimental y control son claramente diferentes, con ventaja evidente para el grupo experimental. Así se tiene una media de 6,583 frente a 3,286 para problematización de situaciones, 8,222 frente a 2,886 para diseño de estrategias de indagación, 6,611 frente a 2,686 para generación y registro de información, 9,069 frente a 1,314 para análisis de datos e información, y 4,153 frente a 2,471 para evaluación y comunicación, aunque en este último caso no aparezcan como muy diferentes. Y en cuanto a medianas, se tienen valores de 7 frente a cuatro, 7 frente a 2, 7 frente a 2, 8 frente a 0, y 2 frente a cero, para cada una de las dimensiones señaladas anteriormente. Por otro lado, las diferencias entre ambos grupos resultaron altamente significativas, en todos los casos, con $p < 0,01$, lo que permite el rechazo de la hipótesis de igualdad de los grupos en cuanto a valores centrales de cada una de sus dimensiones.

Son estos valores finales, los que en un análisis conjunto con las condiciones de partida, las que dan pie para sostener con un grado de certeza altísimo que el método de indagación científica demostró una incidencia positiva en la competencia indaga situaciones del área de aprendizaje en la que se aplicó.

Por otro lado, considerando la perspectiva evolutiva en función de la información recogida en la Guía de observación, a lo largo de las diez sesiones del

programa experimental, también se evidencia una variación significativa en cada uno de los indicadores sujetos a evaluación.

En este caso, en cuanto a problematización de situaciones se pasa de un promedio inicial de 0,472 puntos a un promedio final de 1,236, considerando una escala cuyo valor máximo se sitúa en 3 puntos; en desarrollo de estrategias de indagación, se pasa de 0,389 puntos a 1,972 puntos, para una escala cuyo valor máximo es 5 puntos; en generación y registro de datos, se pasa de 0,347 puntos a 1,653 puntos, para una escala de 5 puntos; en análisis de datos e información, se pasa de 0,250 puntos a 1,944 puntos, para una escala máxima de 4 puntos; y en evaluación y comunicación, se pasa de 0,528 a 1,514 puntos, para una escala máxima de 3 puntos.

En cuanto a impacto del experimento

Un último punto a considerar tiene que ver con el impacto conseguido con la aplicación del método de indagación científica, y en esto, también el estudio realizado va más allá de los reportes efectuados por otros autores, en los que sólo se consigan variaciones entre el pre test y post test, sin que se enuncie claramente cómo se controlaron las posibles variables intervinientes.

En este sentido, hay dos aspectos a poner de relieve: Primero, aun cuando se verifica un incremento notable de las puntuaciones entre las mediciones iniciales y las finales en el grupo experimental (se pasa de una media inicial de 1,986 puntos a una media final de 34,64 puntos, y de una mediana de 2 puntos a una mediana de 36 puntos), lo cierto es que también en el grupo de control se verifica un incremento importante en la calificación de la competencia (se pasa de una media inicial de

2,371 puntos a una media final de 12,64 puntos, y de una mediana de 2 puntos a una mediana de 12 puntos). Sin embargo, en este grupo no se aplicó el programa experimental.

La explicación de esta variación radica en el fenómeno conocido como maduración, que se verifica en los estudios experimentales con suficiente duración; en otras palabras, es claro que el grupo control ha continuado con el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje de acuerdo a los lineamientos que se proporcionan desde el Ministerio de Educación, y por lo tanto, entre las mediciones iniciales de la competencia y las mediciones finales necesariamente debe existir un incremento en las calificaciones; de no ser así, habría que cuestionar totalmente la eficacia del proceso enseñanza – aprendizaje oficial.

En consecuencia, los resultados no sorprenden, sino que se ajustan a lo esperado en un experimento con una duración mayor de un mes (recuérdese que en este caso la experiencia duró diez sesiones de aprendizaje).

Precisamente por ello, el diseño utilizado, con dos grupos, uno de control, se constituye en un recurso apropiado para contar un mejor control de la intervención de la maduración y aislar el efecto del programa experimental. En ese sentido, se encontró que los estudiantes del grupo experimental, en quienes se aplicó el método de indagación científica, alcanzan una calificación 3,18 veces mayor que la de los estudiantes del grupo control en lo que se refiere a la competencia indaga situaciones. Este dato, sí muestra claramente la superioridad del trabajo en el marco del método de indagación científica respecto del trabajo pedagógico que se hace en aula en un marco no específico de intervención sistematizada.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera

Como conclusión general, la aplicación del método de indagación científica incide positivamente en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018. En ese sentido, mientras que en el grupo control la calificación pasa de una mediana inicial de 2 puntos a una mediana final de 12 puntos, en el grupo experimental pasa de una mediana inicial de 2 puntos a una mediana final de 36 puntos.

Segunda

La calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, antes de la aplicación del método de indagación científica, es similar en el grupo experimental y grupo de control ($Me_{(GE)} = 2$; $Me_{(GC)} = 2$).

Tercera

La calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, después de la aplicación del método de indagación científica, es mayor en el grupo experimental que en el grupo de control ($Me_{(GE)} = 36$; $Me_{(GC)} = 12$).

Cuarta

La aplicación del método de indagación científica explica la diferencia entre las calificaciones de la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2017, del grupo experimental y grupo de control, se debe a. En ese sentido, los grupos experimental y control pasan de una calificación inicial idéntica ($U_0 = 2147,00$; $p = 0,117$), a una calificación final significativamente diferente ($U = 280,500$; $p = 0,000$), con clara ventaja para el grupo experimental ($Me_{(GE)} = 36 \gg Me_{(GC)} = 12$).

5.2. Recomendaciones

Primera

A los docentes del área de ciencias de nivel primario

Aplicar el método de indagación científica en los diferentes grados de los niveles educativos, con el objeto de replicar los impactos positivos a nivel de calificación en el corto plazo, y la formación de una cultura científica en el mediano y largo plazo, entre los estudiantes.

Segunda

A los docentes de las áreas de ciencias de diferentes niveles educativos

Aplicar el método de indagación científica entre estudiantes de otros niveles educativos, en especial, los que corresponden a educación secundaria, considerando la introducción de modificaciones específicas que adecúen los supuestos aquí señalados y las actividades aquí desarrolladas al nivel en el cual se pretenda trabajar. En ese sentido, se debe tener en cuenta que los estudiantes del nivel secundario tienen mayores aptitudes cognitivas y volitivas para utilizar con mayor efectividad el método aplicado aquí.

Tercera

A los docentes y autoridades de otras instituciones educativas

Extender las posibilidades de aplicación del método de indagación científica a otras áreas de aprendizaje, con el objeto de verificar su pertinencia y su potencial heurístico en el ámbito escolar, en tanto fundamento básico del método científico y de la actividad científica.

BIBLIOGRAFÍA

- Abd-El-Khalick, F. y Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.
- Acevedo, J.A. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), abril, 133-169. Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA Cádiz, España
- Ander-Egg, E. (2011). *Aprender a investigar: nociones básicas para la investigación social*. Córdoba: Brujas, 2011.
- Ayala, C. (2013). Estrategia metodológica basada en la indagación guiada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Ciencias, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Camacho, H., Casilla, D. y Finol, M. (2008). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 14(26), enero-abril, 284-306.
- Canedo, S.P. (2009). Contribución al estudio del aprendizaje de las Ciencias Experimentales en la Educación Infantil: Cambio conceptual y construcción de modelos científicos precursores. Tesis para optar el grado de Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática. Facultad de Formación del Profesorado, Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática, Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
- Cohen, R.J. y Swerdlik, M.E. (2006). *Pruebas y evaluación psicológicas*. México: McGraw Hill – Interamericana.

- Couso, D. (2014). De la moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. Dept. de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals, CRECIM Universitat Autònoma de Barcelona, España.
- Cristobal, C.M. y García, H.A. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la Ciencia*, 3 (5), diciembre, 99-104.
- Devés, R. y López, P. (2007). “Inquiry-based science education and its impact on school improvement: The ECBI program in Chile”. Townsend, T. (editor). *International Handbook of School Effectiveness and Improvement*. The Netherlands: Springer International Handbooks of Education. Springer. 887.
- Devés, R. y Reyes, P. (2012). Principios y Estrategias del Programa de Educación en Ciencias basada en la Indagación (ECBI). *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 115-131.
- Díaz – Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México D.F.: McGraw – Hill Interamericana.
- Di Mauro, M.F. y Furman, M. (2012). El impacto de la indagación guiada sobre el aprendizaje de la habilidad de diseño experimental. *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. La Plata, 26, 27 y 28 Septiembre 2012. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Flick, L. y Lederman, N.G. (Eds.) (2006). *Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning, and teacher education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá: Mc Graw – Hill Interamericana.
- González-Weil, C. et al. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estudios Pedagógicos XXXVIII*, N° 2, 85-102, 2012.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010) Metodología de la investigación. Cuarta edición. México: McGraw Hill / Interamericana.
- Honor Casaperalta, Y. (2015). Habilidades de indagación científica promovidas por el programa “Tierra de niños” en la I.E. 50482 - Cusco. Sistematización de la experiencia educativa 2009-2014. Tesis para optar el grado de magíster en Ciencias de la Educación con mención en Didáctica de la Enseñanza en las Ciencias Naturales en Educación Secundaria. Escuela de Posgrado Victor Alzamora Castro, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Huaranga, O. (1997). Articulación y Aprendizaje Constructivista. Lima: Editorial San Marcos.
- Leymonié, J. (2009). Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE). Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación – LLECE.
- Lopes, P. (2000). Probabilidad y Estadística, conceptos, modelos y aplicaciones en Excel. Santa Fé de Bogotá: Pearson Educación de Colombia.
- Mendenhall, W., Beaver, R.J. y Beaver, B.M. (2010). Introducción a la probabilidad y estadística. México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Ministerio de Educación. (2004). Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. (2009). Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. (2013). Rutas del aprendizaje. Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida. Ciencia y Tecnología. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. (2015). Rutas del aprendizaje. Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? V ciclo. Área Curricular Ciencia y Ambiente. Lima: Ministerio de Educación.

- Narváez, I. (2014). La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria. Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de ingeniería y Administración, Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.
- Vadillo, E.E. (2015). Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnología y Ambiente en diferentes prácticas docentes. Tesis para optar por el grado de Magíster en Educación con mención en currículo. Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Velásquez, Á. y Rey, N. (2001). Metodología de la investigación científica. Lima: San Marcos.
- Vicente, C.Y. (2012). Aplicación del Método Indagatorio en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente para desarrollar Capacidades de Indagación y Experimentación en estudiantes de Quinto Grado de Secundaria de la Institución Educativa Colegio Nacional de Vitarte”, Distrito de Ate Vitarte – Lima. Informe de investigación. Universidad Agraria La Molina, Ministerio de Educación, Lima, Perú.
- Vygotsky, S. (1979). Psicología y pedagogía. Madrid: Akal.
- Yaranga, R.C. (2015). Procesos de indagación científica que generan los docentes en la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. I.E.7059. UGEL 01. Lima. 2015. Tesis para optar el grado de magíster en Ciencias de la Educación con mención en Didáctica de la Enseñanza en las Ciencias Naturales en Educación Secundaria. Escuela de Posgrado Victor Alzamora Castro, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Yriarte, C. (2012). Programa para el desarrollo de las habilidades de observación y experimentación en estudiantes del segundo grado – Callao. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación Mención en Psicopedagogía de la Infancia. Programa de Maestría Para Docentes de la Región Callao, Facultad de Educación, Lima, Perú.

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : Incidencia del *método de indagación científica* en el desarrollo de la competencia *Indaga Situaciones*, área *Ciencia, Tecnología y Ambiente*, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales, distrito de Ilo, Moquegua, 2017.

INVESTIGADORA : Carmen Rosa Loayza Florentino

	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA								
GENERAL	¿Cuál es la incidencia de la aplicación del método de indagación científica en la competencia: ¿Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018?	Analizar la incidencia de la aplicación del método de indagación científica en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018.	La aplicación del método de indagación científica incide positivamente en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, en estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018.	Variable independiente: aplicación del método de indagación científica Dimensiones: Focalización Exploración Reflexión Aplicación Variable dependiente: competencia: Indaga Situaciones	Tipo de investigación: Por la finalidad que se persigue, investigación aplicada Por el enfoque adoptado, investigación cuantitativa Por su alcance, investigación explicativa Diseño de investigación: Diseño cuasiexperimental con dos grupos (experimental y control) Población: Estudiantes del sexto grado de educación primara de las instituciones educativas José Olaya Balandra y Virgen del Rosario N = 224								
ESPECÍFICOS	¿Cuál es la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control, antes de la aplicación del método de indagación científica?	Comparar la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control, antes de la aplicación del método de indagación científica.	La calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, antes de la aplicación del método de indagación científica, es similar en el grupo experimental y grupo de control.	Dimensiones Problematización de situaciones Diseño de estrategias para hacer indagación Generación y registro de datos e información Análisis de datos e información Evaluación y comunicación	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Institución educativa</th> <th>frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>José Olaya Balandra</td> <td>114</td> </tr> <tr> <td>Virgen del Rosario</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>224</td> </tr> </tbody> </table>	Institución educativa	frecuencia	José Olaya Balandra	114	Virgen del Rosario	110	total	224
Institución educativa	frecuencia												
José Olaya Balandra	114												
Virgen del Rosario	110												
total	224												

	<p>¿Cuál es la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control, después de la aplicación del método de indagación científica?</p>	<p>Comparar la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control, después de la aplicación del método de indagación científica.</p>	<p>La calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, después de la aplicación del método de indagación científica, es mayor es mayor en el grupo experimental que en el grupo de control.</p>		<p>Muestra:</p> <table border="1" data-bbox="1765 261 2175 400"> <thead> <tr> <th>Institución educativa</th> <th>frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>José Olaya Balandra</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>Virgen del Rosario</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>142</td> </tr> </tbody> </table> <p>Instrumentos: Ficha de síntesis de registro de observaciones</p>	Institución educativa	frecuencia	José Olaya Balandra	72	Virgen del Rosario	70	total	142
Institución educativa	frecuencia												
José Olaya Balandra	72												
Virgen del Rosario	70												
total	142												
	<p>¿La aplicación del método de indagación científica explica la diferencia de la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control?</p>	<p>Determinar si la aplicación del método de indagación científica explica la diferencia de la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control.</p>	<p>La aplicación del método de indagación científica explica la diferencia de la calificación en la competencia Indaga Situaciones, del área Ciencia, Tecnología y Ambiente, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria de instituciones educativas estatales del distrito de Ilo, Moquegua, 2018, que conforman el grupo experimental y grupo de control.</p>										