

**EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO INDAGATORIO EN LAS  
CAPACIDADES DE INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN DEL ÁREA DE  
CIENCIA Y AMBIENTE EN LOS ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE  
PRIMARIA, DE LA I.E.P. “MARÍA MILAGROSA” DE  
VILLA MARÍA DEL TRIUNFO – PERÚ**

**Lic. Mg. Débora Chávez Velásquez**

**RESUMEN**

La investigación científica que se ha realizado es aplicada, pre-experimental, los factores de estudio son dos: el Método Indagatorio y las capacidades de indagación y experimentación del Área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes del sexto de primaria de la I.E.P. “María Milagrosa” del distrito de Villa María del Triunfo. El diseño de la investigación es pre-experimental, ya que se trabajó con un solo grupo, la muestra grupo pre-experimental conformado por 30 estudiantes de sexto grado, para recolectar datos se elaboró una prueba de pretest y posttest, la cual evaluó las capacidades de indagación y experimentación del Área, de los estudiantes de sexto grado de primaria de la I.E.P. “María Milagrosa” de Villa María del Triunfo. El estudio planteo como objetivo determinar los efectos de la aplicación metodológica basada en el Método Indagatorio, sobre las capacidades de indagación y experimentación en los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E.P. “María Milagrosa”.

Los resultados obtenidos permitieron primero evidenciar que existe una diferencia significativa entre las capacidades de Indagación y Experimentación de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E.P. “María Milagrosa” de Villa María del Triunfo medidas antes y después de la aplicación de la propuesta metodológica basada en el Método Indagatorio, esto se debe a la aplicación de las sesiones basadas en la Metodología Indagatoria y además de encontrarse como resultado en el pretest en: Inicio el 67% y en Logro Previsto el 3% ; del posttest en: Inicio 0% y en Logro Previsto el 77%.

**PALABRAS CLAVE:** Metodología Indagatoria, estudiantes, capacidades de indagación y experimentación.

## ABSTRACT

The scientific research that has been made is applied, pre-experimental, the study factors are two: the Investigatory Method and the capacities of investigation and experimentation of the Area of Science and Atmosphere of the students of sixth of primary of the I.E.P. "Miraculous Maria" of the district of Villa Maria of the Triumph.

The design of the investigation is pre-experimental, since it worked with a single group, the sample pre-experimental group conformed by 30 students of sixth degree, to collect data was elaborated a test of pretest and posttest, which I evaluate the capacities of investigation and experimentation of the Area, of the students of sixth degree of primary of the I.E.P. "Miraculous Maria" of Villa Maria of the Triumph.

The study I raise like objective to determine the effects of the methodology application based on the Investigatory Method, on the capacities of investigation and experimentation of the students of the sixth degree of primary of the I.E.P. "Miraculous Maria".

The obtained results allowed first to demonstrate that a significant difference between the capacities of Investigation and Experimentation of the students of the sixth degree of primary exists of the I.E.P. "Miraculous Maria" of Villa Maria of the Triumph measured before and after the application of the methodology proposal based on the Investigatory Method, this is due to the application of the sessions based on the Investigatory Methodology and besides to be like result in the pretest in: Beginning 67% and in Predicted Profit 3%; of posttest in: Beginning 0% and in Predicted Profit 77%.

**KEY WORDS:** Investigatory methodology, students, capacities of investigation and experimentation.

## I. INTRODUCCIÓN

Una dificultad que se observa es que los docentes de primaria de la I.E.P. “María Milagrosa”, no aplican actividades que promuevan las capacidades de indagación y experimentación en el Área de Ciencia y Ambiente, por la falta de una formación académica adecuada, donde no logran en los estudiantes desarrollar un aprendizaje esperado y significativo; mucho menos los conocimientos científicos y relacionarlos con su vida cotidiana.

El Método Indagatorio, es una de ellas de la Teoría de los Métodos de Indagación del Programa PRYCREA propuesta por Gonzales A., que sostiene que enseñar es un acto de aprendizaje sobre todo para el que enseña. La otra teoría es de Charpák G., que es el padre de este método, que sostiene que es una metodología de exploración científica, fundada en la práctica continua, progresiva y estructurada.

Las dos teorías basadas en el Aprendizaje están basadas en dos autores, uno de ellos es Dewey J., que fue el pionero en utilizar la palabra indagación, sostiene que esta habilidad tiene su origen en las necesidades del niño y, se convierte en un medio o instrumento para comprender. La otra teoría se basa en el autor Bruner J., la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento, sostiene que el aprendizaje por descubrimiento es una técnica docente para la formación de competencias, donde se fomenta el aprendizaje activo y se obtiene un mayor aprovechamiento del alumno.

El Método Indagatorio, se inscribe dentro de las propuestas de la pedagogía activa, por lo que el presente estudio propone la indagación respecto a los resultados de la implementación de una propuesta que pretende cubrir el vacío que encuentra el docente peruano para la mejora de su práctica pedagógica.

CHARPAK, LÉNA y QUERÉ, (2005, p. 119). Los niños y la ciencia. La aventura de La mano (La indagación como estrategia de enseñanza-aprendizaje de las ciencias viene siendo utilizada en forma creciente en muchos países. Desde los primeros proyectos de este tipo en EE.UU. en los años 80, pasando por el desarrollo del proyecto de Francia, “La main à la pâte”, creado el año 1996 e impulsado por el premio Nobel en Física, el docente Georges Charpak, se puede contar ahora con un número creciente de países, así como proyectos internacionales como el europeo denominado POLLEN. Los proyectos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias basados en la indagación se han denominado ECBI, en relación a la Enseñanza de las Ciencias

Basada en la Indagación (IBSE en inglés).

En Latinoamérica el trabajo inició en Colombia finalizando la década de los 90 y se creó el primer programa basado en indagación en el 2000. Otros países como Brasil (2001), Chile (2002), México (2002), Argentina (2004), Panamá (2003); entre otros, han venido uniéndose a esta tendencia mundial. La inclusión de los países latinoamericanos a tal propuesta pedagógica llevó a generar una red de cooperación en Latinoamérica denominada Red la ciencia. Particularmente, en Colombia existe un programa denominado Pequeños Científicos que tiene como principal objetivo estimular y contribuir a la renovación de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en instituciones educativas del país.

Este programa, pretende desarrollar en los alumnos pensamiento científico, habilidades de experimentación, de expresión y comunicación, además, valores ciudadanos mediados por la confrontación de ideas. Todo esto teniendo como marco de discusión la ciencia, patrimonio de la humanidad.

Independientemente del país que desarrolle un proyecto ECBI, sus sustentos y principios centrales implican la formación de maestros, su acompañamiento, la evaluación y el suministro de materiales adecuados.

Buscando responder las necesidades de la comunidad ECBI latinoamericana se genera, así, el proyecto Indaga la que busca ayudar en la formación, el acompañamiento y la puesta a disposición de materiales apropiados en el marco de un esfuerzo internacional entre muchos países, investigadores y maestros que han decidido compartir sus saberes y experiencias.

El Programa fue iniciado en el Perú por la Academia Nacional de Ciencias en el año 2004, para los niños de Educación Básica Regular, con el auspicio de la Red Interamericana de Academias de Ciencias, que agrupa entre otras a las Academia de Ciencias de: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Chile, Estados Unidos, México, etc.

En el trabajo de investigación de ALARCON RIVERA, Héctor; ALLENDES G. Bárbara; PAVEZ A. Luz (2009) , Titulado” Diseño de actividades pedagógicas para el subsector de física, con base en la metodología indagatoria en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias” presentó algunas evidencias que muestra que esta metodología logra mejor resultado en el proceso de enseñanza aprendizaje en comparación al modelo tradicional. Estas evidencias entregan luces respecto a la pertinencia de un enfoque más experimental y experiencial de las ciencias, lo que

representa uno de los elementos centrales de la metodología indagatoria.

Otro trabajo estudio es de María Isabel Muñoz Rojo (2010) Titulado: “Implementación del programa Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI), en las Escuelas Municipalizadas” concluye que la Educación en Ciencias Basada en la indagación y su implementación ha permitido un fuerte vínculo entre el quehacer científico y el quehacer en las clases de ciencia potenciando en niños y niñas capacidades de razonamiento y actitudes no sólo para hacer ciencia” sino que capacidades para desenvolverse eficientemente en una sociedad científica tecnológica como en la que vivimos.

Con fundamento en lo expuesto, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos de la aplicación de la propuesta metodológica basada en el método Indagatorio, sobre las capacidades de indagación y experimentación del Área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E.P. “María Milagrosa” de Villa María del Triunfo? Los objetivos del estudio son los siguientes: (1) Determinar los efectos de la propuesta metodológica basada en el método Indagatorio, sobre la capacidad de los estudiantes para indagar. (2) Determinar los efectos de la propuesta metodológica basada en el método Indagatorio, sobre la capacidad de los estudiantes para experimentar. (3) Determinar los efectos de la propuesta metodológica basada en el método Indagatorio, sobre la capacidad de los estudiantes para usar estrategias indagatorias y experimentales.

La hipótesis que guía el estudio es que existe una diferencia significativa entre las capacidades de indagación y experimentación del Área de Ciencia y Ambiente de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E.P “María Milagrosa” de Villa María del Triunfo medidas antes y después de la aplicación de la propuesta metodológica basada en el método Indagatorio.

## **II. MÉTODOS Y MATERIALES**

### **2.1. Tipo de diseño**

#### **Descriptivo**

La presente investigación es de tipo descriptivo y aplicativo, pues se trata de dar solución a un problema institucional, basado en la Aplicación del Método Indagatorio para desarrollar las capacidades de indagación y experimentación del

Área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes de Sexto Grado de Primaria de la I.E. P. “María Milagrosa”.

Para ejecución de la tarea el primer paso de la presente investigación se aplicó una *Encuesta de Diagnóstico Objetiva a los Docentes del Nivel de Primaria* sobre el conocimiento pedagógico del Área de Ciencia y Ambiente : su Enfoque, sus Momentos Pedagógicos, sus Procesos Pedagógicos y sus Procesos Didácticos; los Métodos Científicos como son: El Método Indagatorio y Método Experimental.

En segundo paso se elaboró y aplico un *Pre Test a los alumnos de sexto grado de primaria*, para recoger información de la competencia de indagación y experimentación.

En tercer paso se *Diseñó la Programación Anual, Unidades Didácticas, Sesiones de Clase y Prácticas de Laboratorio* que buscó desarrollar las capacidades de indagación y experimentación en el área de Ciencia y Ambiente de los estudiantes de sexto grado.

En el cuarto paso se *aplicó el Método Indagatorio* con todos sus pasos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las Sesiones de Clases y las Prácticas de Laboratorio que permitirán el desarrollo de las capacidades de indagación y experimentación.

En el quinto paso se aplicó *a los alumnos de sexto grado de primaria el Post Test*, para contrastar sus resultados con el Pre Test.

Finalmente *se elaboró las conclusiones y recomendaciones*

### **Diseño del experimento**

Pre-experimental

El Diseño es Pre-Experimental de un grupo con pre test y post test.

## **2.2. Población y muestra**

Población 30 alumnos de sexto grado y la muestra es el mismo grupo.

## **2.3. Describir el entorno y las técnicas de medición o recolección de datos**

2.3.1. Encuesta a docentes sobre conocimientos pedagógicos y del área de Ciencia y Ambiente, construida por la autora de este estudio.

2.3.2. Pre test elaborada por la autora de este estudio, para una evaluación diagnóstica de las capacidades de indagación y experimentación en los alumnos de sexto grado, en el área de Ciencia y Ambiente

2.3.3. Post test elaborada por la autora de este estudio, para una evaluación de salida del resultado de la aplicación de la Metodología del Método Indagatorio, para el desarrollo de las capacidades de indagación y experimentación en los estudiantes de sexto grado de primaria en el área de Ciencia y Ambiente.

2.3.4. Contrastación del Pre Test y Post test, para verificar el logro de los resultados del antes y después de la aplicación de la propuesta metodológica del Método Indagatorio.

## 2.4. Describir los equipos y materiales usados

2.4.1. Laptop

2.4.2. Hojas bond

2.4.3. Fotocopias

2.4.4. Textos

2.4.5. Internet

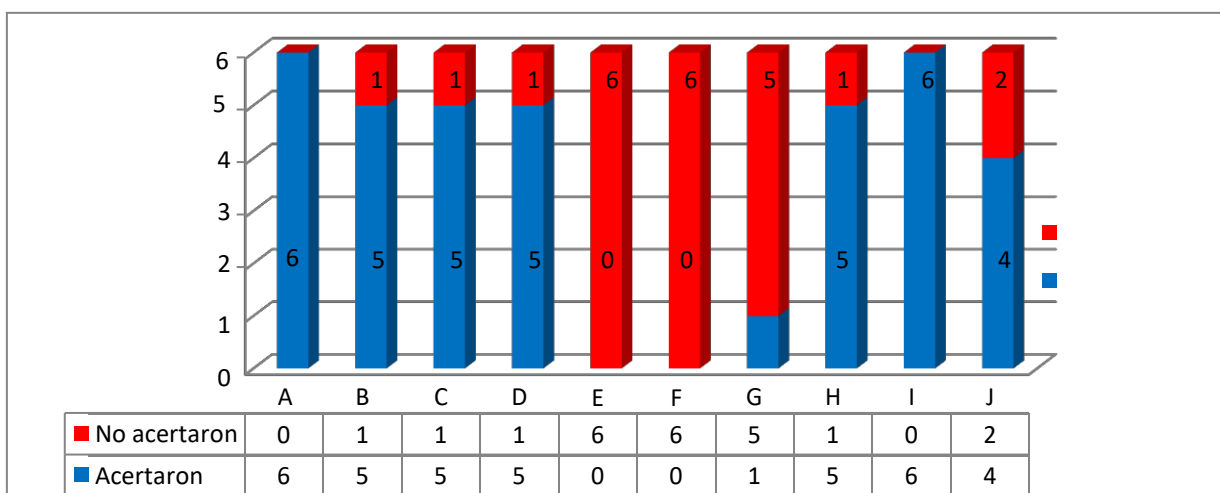
## III. RESULTADOS

### CUADRO Nro. 4 RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS DOCENTES DEL NIVEL PRIMARIA DIMENSIÓN CONOCIMIENTOS PEDAGÓGICOS DEL ÁREA DE CIENCIA Y AMBIENTE

CONOCIMIENTO	CANTIDAD DE DOCENTES QUE ACERTARON	%	CANTIDAD DE DOCENTES QUE NO ACERTARON	%
A. Aprendizajes Esperados	6	100	0	0
B. Instrumento de Evaluación	5	83	1	17
C. Enfoque del Área del Ciencia y Ambiente	5	83	1	17
D. Estrategia del Método Indagatorio	5	83	1	17
E. Método Indagatorio	0	0	6	100
F. Método Experimental	0	0	6	100
G. Método Científico	1	17	5	83
H. Procesos Pedagógicos	5	83	1	17
I. Momentos Pedagógicos	6	100	0	0
J. Material de Laboratorio	4	66	2	34

**Fuente : Encuesta aplicada a los docentes del Nivel de Primaria de la I..E.P. "María Milagrosa" Fecha: 29/02/2016**

**GRÁFICO Nro.1**  
**DIMENSIÓN CONOCIMIENTOS PEDAGÓGICOS**  
**DEL ÁREA DE CIENCIA Y**  
**AMBIENTE**



**Fuente : Encuesta aplicada a los docentes del Nivel de Primaria de la I.E.P. "María Milagrosa" Fecha: 29/02/2016**

**Análisis e Interpretación**

**En el gráfico N° 01,** se observa de los 6 docentes encuestados lo siguiente:

**P1:** todos los docentes manifiesta tener conocimiento de los aprendizajes esperados ya que emplean en su planificación curricular la RM N° 199-2015- MINEDU, donde se especifica las competencias, capacidades e indicadores de desempeño del área de Ciencia y Ambiente.

**P2:** en esta pregunta de los 6 docentes encuestados, 5 manifestaron conocer los instrumentos de evaluación, tanto formativa como sumativa; pero un docente manifestó desconocer y por lo tanto no aplica, lo hace de manera tradicional registrando en su cuaderno.

**P3:** del total de encuestados, 5 manifiestan conocer el enfoque del área de Ciencia y Ambiente que es indagación científica y alfabetización científica y tecnológica, por lo contrario un docente manifestó que desconoce el enfoque del área.

**P4:** en esta pregunta, 5 manifiestan conocer las estrategias del método indagatorio, por lo contrario un docente manifestó que desconoce las estrategias del



área.

**P5:** del total de encuestados, 6 docentes manifiestan que desconocen y no aplican el método indagatorio.

**P6:** en esta pregunta, 6 docentes manifiestan que desconocen y no aplican el método experimental.

**P7:** del total de encuestados, 5 mencionan que desconocen y no aplican el método científico, por el contrario solo una docente manifiesta conocer y aplicarlo.

**P8:** en esta pregunta, 5 docentes manifiestan que conocen y desarrollan los seis procesos pedagógicos: motivación, rescate de saberes previos, problematización, propósito y organización, gestión y acompañamiento y evaluación, por el contrario solo una docentes manifestó que no desarrolla en su totalidad los procesos pedagógicos.

**P9:** en esta pregunta todos los docentes manifiestan que desarrollan la sesión en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre.

**P10:** en esta pregunta, 4 docentes manifiestan que conocen y aplican los materiales de laboratorio, por el contrario solo dos docentes manifestó que no lo desarrollan por el desconocimiento en su uso.

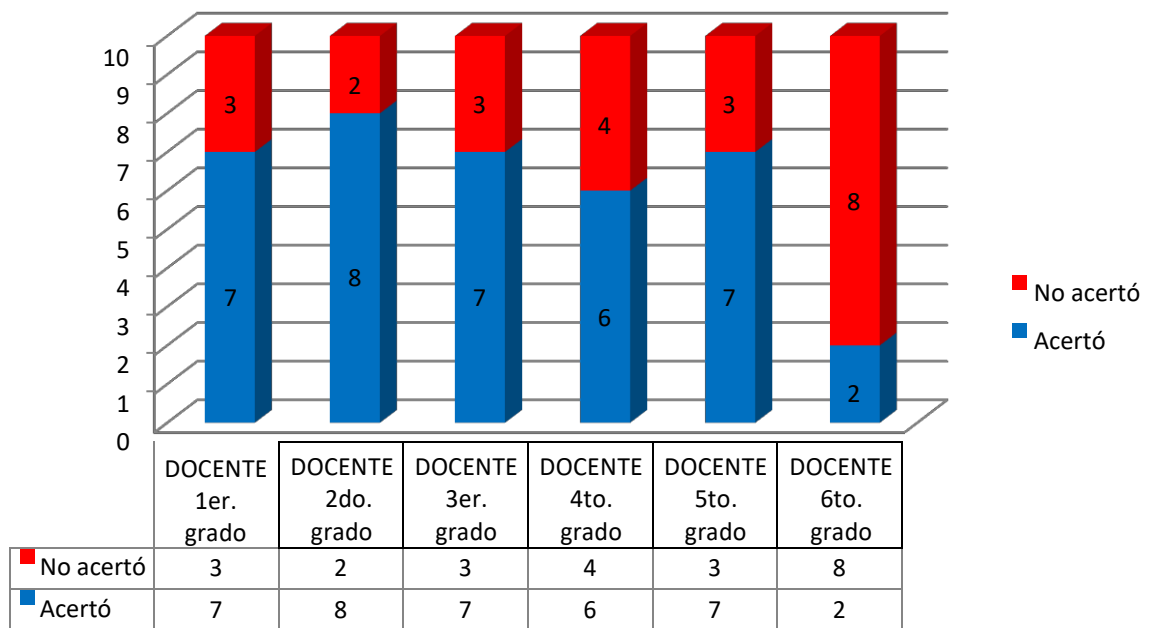
**CUADRO Nro. 5**  
**RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS DOCENTES**  
**DEL NIVEL PRIMARIA POR GRADO DIMENSIÓN**  
**CONOCIMIENTOS PÉDAGÓGICOS DEL**  
**ÁREA DE CIENCIA Y AMBIENTE**

ITEM	DOCENTES SECCIÓN ÚNICA	ACIERTOS		DESACIERTOS	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
1.	Primer Grado	7	70	3	30
2.	Segundo Grado	8	80	2	20
3.	Tercer Grado	7	70	3	30
4.	Cuarto Grado	6	60	4	40
5.	Quinto Grado	7	70	3	30
6.	Sexto Grado	2	20	8	80

**Fuente : Encuesta aplicada a los docentes del Nivel de Primaria de la I.E.P. "María Milagrosa" Fecha: 29/02/2016**

**GRÁFICO Nro.2**

### **Resultados de la Encuesta para Docentes del Nivel Primario**



**Fuente : Encuesta aplicada a los docentes del Nivel de Primaria de la I.E.P. "María Milagrosa" Fecha: 29/02/2016**

#### **Análisis e interpretación**

**Del gráfico N ° 02** se puede observar que de los 6 docentes encuestados, la maestra del segundo grado de primaria ha obtenido el 80% de aciertos, mientras que la docente del sexto grado de primaria ha obtenido el 80% de desaciertos. Con lo descrito se puede deducir que en el sexto grado de primaria hay desconocimiento pedagógico del área de Ciencia y Ambiente. Por tales razones es importante desarrollar y aplicar el método indagatorio basado en Georges Charpak, en las sesiones de aprendizaje.

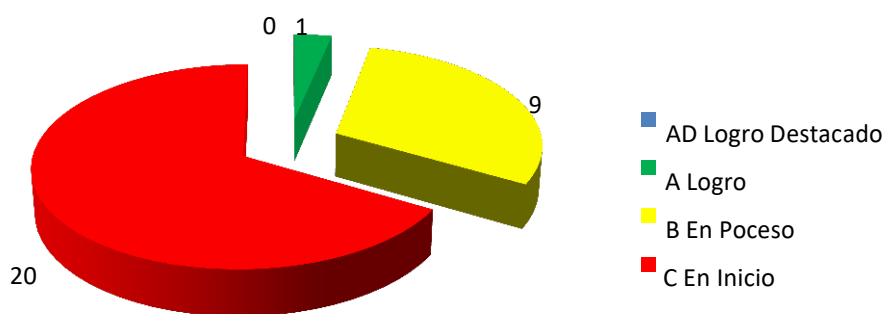
**CUADRO Nro. 6**  
**RESULTADOS DEL PRE TEST**  
**DE LOS ALUMNOS DE 6to. GRADO DE PRIMARIA**

ESCALA	DESCRIPTOR	FRECUENCIA	%
AD	Logro Destacado	0	0
A	Logro Previsto	1	3
B	En Proceso	9	30
C	En Inicio	20	67
TOTAL		30	100

*Fuente : Pre Test aplicada a los alumnos de 6to grado del Nivel de Primaria de la I.E.P. "María Milagrosa" Fecha: 04/03/2016*

**GRÁFICO Nro.3**

**Resultados del Pre Test de los  
alumnos de 6to. grado de Primaria**



*Fuente : Pre Test aplicada a los alumnos de 6to. grado del Nivel de Primaria de la I.E.P. "María Milagrosa" Fecha: 04/03/2016*

### **Análisis e interpretación**

**Del gráfico N ° 03** se puede observar que un 0% de estudiantes están en la escala AD, solamente el 3% de los estudiantes se ubican en la escala A, mientras que 30% se ubica en la escala B, y el 67% se ubica en la menor escala C. Con lo descrito se puede deducir que ningún estudiante se ubica en la escala AD, logro destacado, así mismo un alto porcentaje de los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la I.E.P. “María Milagrosa” se encuentran en la escala más baja C, en inicio, por lo que no han logrado desarrollar la competencia de Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia. Por tales razones es importante señalar que los estudiantes deben de desarrollar las siguientes capacidades: problematiza situaciones, diseña estrategias para hacer indagación, genera y registra datos e información, analiza datos o información y evalúa y comunica del área de Ciencia y Ambiente.

Por tales razones es que proponemos aplicar el método indagatorio, basado en el autor **Georges Charpak** con sus fases de: focalización, exploración, reflexión y aplicación, en el área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la I.E.P. “María Milagrosa” de Villa María del Triunfo.

### **CUADRO Nro. 7 RESULTADOS DEL POST TEST**

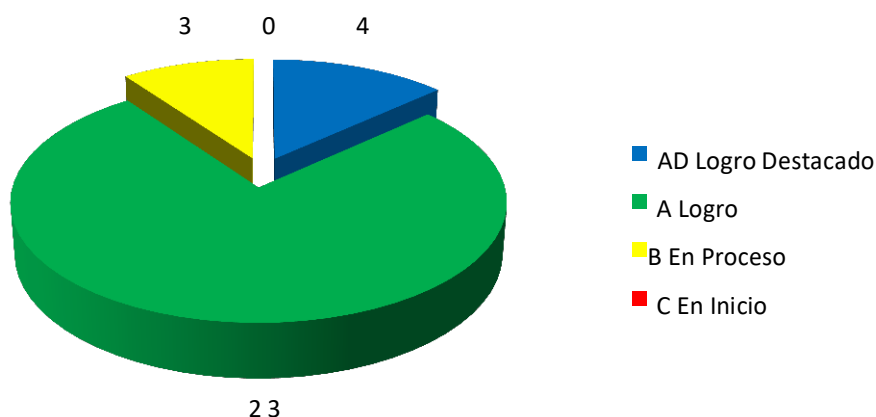
#### **DE LOS ALUMNOS DE 6to. GRADO DE PRIMARIA**

<b>ESCALA</b>	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
<b>AD</b>	Logro Destacado	<b>4</b>	<b>13</b>
<b>A</b>	Logro Previsto	<b>23</b>	<b>77</b>
<b>B</b>	En Proceso	<b>3</b>	<b>10</b>
<b>C</b>	En Inicio	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

**Fuente : Post Test aplicada a los alumnos de 6to. grado del Nivel de Primaria de la I.E.P. “María Milagrosa” Fecha: 21/07/2016**

**GRÁFICO Nro. 4**

**Resultados del Post Test de los  
alumnos de 6to. grado de Primaria**



***Fuente : Post Test aplicada a los docentes del Nivel de Primaria de la  
I.E.P. “María Milagrosa” Fecha: 21/07/2016***

**Análisis e interpretación**

**Del gráfico N° 04** se puede observar que un 0% de estudiantes están en la escala C, solamente el 10% de los estudiantes se ubican en la escala B, mientras que 77% se ubica en la escala A, y el 13% se ubica en la mayor escala AD. Con lo descrito se puede deducir que ningún estudiante se ubica en la escala C, en inicio, así mismo un alto porcentaje de los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la I.E.P. “María Milagrosa” se encuentran en la escala A, logro previsto, por lo que han logrado desarrollar la competencia de Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia. Por tales razones es importante señalar que los estudiantes han desarrollado las siguientes capacidades: problematiza situaciones, diseña estrategias para hacer indagación, genera y registra datos e información, analiza datos o información y evalúa y comunica del área de Ciencia y Ambiente.

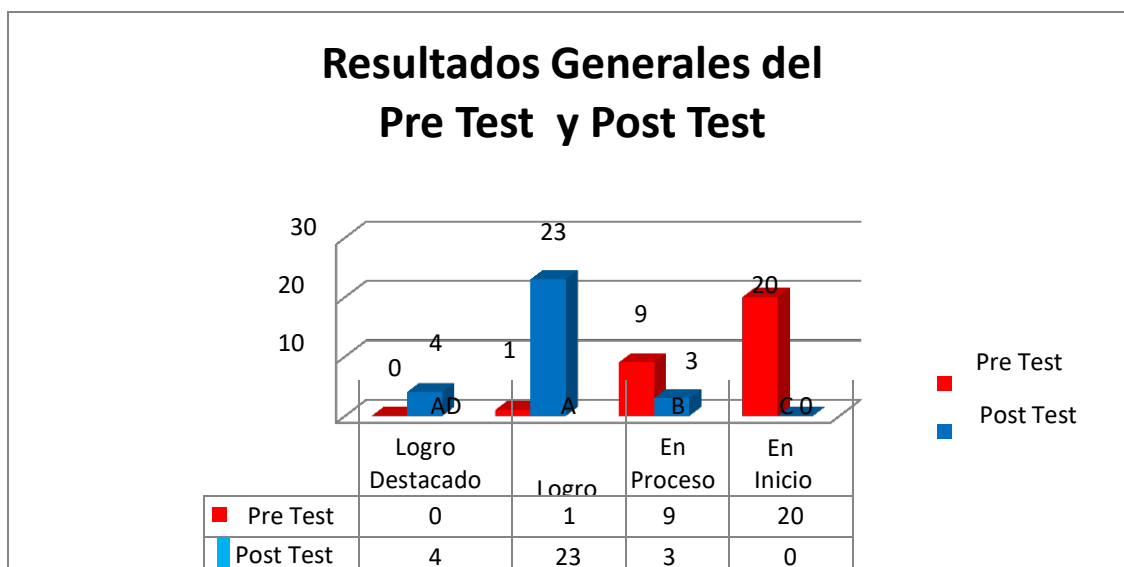
Después de aplicar el pre test y pos test es muy importante indicar los resultados generales, para tener una visión más globalizada con respecto al aprendizaje del área de Ciencia y Ambiente. Estamos considerando las escalas cualitativas para el presente trabajo de investigación. A continuación presentamos los resultados estadísticos:

**CUADRO Nro. 8**  
**RESULTADOS DEL PRE TES Y POST TEST**  
**DE LOS ALUMNOS DE 6to. GRADO DE PRIMARIA**

ESCALA	DESCRIPTOR	PRE TEST		POST TEST	
		FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
<b>AD</b>	Logro Destacado	0	0	4	13
<b>A</b>	Logro Previsto	1	3	23	77
<b>B</b>	En Proceso	9	30	3	10
<b>C</b>	En Inicio	20	67	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

*Fuente : Pre Test y Post Test aplicada a los alumnos de 6to. grado del Nivel de Primaria de la I.E.P. "María Milagrosa"*

**GRÁFICO Nro.5**



*Fuente : Pre Test y Post Test aplicada a alumnos de 6to. grado del Nivel de Primaria de la I.E.P. "María Milagrosa"*

## **Análisis e interpretación**

**Del cuadro N° 08 y el gráfico N° 05** se puede observar que en el pre test un alto porcentaje se ubica en la escala más baja C con un 67% y un 0% en la escala más alta AD; mientras que en el post test se incrementó a un 13% en la escala más alta y en la escala más baja C figura un 0%. Con lo descrito se puede deducir que un porcentaje significativo de los estudiantes del sexto grado de educación secundaria de la I.E.P. “María Milagrosa” han logrado desarrollar las capacidades requeridas para el aprendizaje significativo del área de Ciencia y Ambiente. Por lo que se concluye que han logrado desarrollar la competencia de Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia. Por lo que han desarrollado las siguientes capacidades: problematiza situaciones, diseña estrategias para hacer indagación, genera y registra datos e información, analiza datos o información y evalúa y comunica del área de Ciencia y Ambiente.

## **IV. DISCUSIÓN**

El proceso de los datos entorno a la hipótesis general permito aceptar que existe una diferencia significativa entre las capacidades de indagación y experimentación del área de Ciencia y Ambiente de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E.P. “María Milagrosa” de Villa María del Triunfo medidas antes y después de la aplicación de la propuesta metodológica basada en el Método Indagatorio, al encontrar el valor en inicio: 20 alumnos que representa el 67% y en logro previsto 1 alumno que representa el 3%; en salida: en inicio ningún alumno que representa el 0% , en logro previsto 23 estudiantes que representa el 77%.

Un experimento de Hands-on en una escuela primaria tuvo el objetivo de motivar y utilizar elementos de la exploración del espacio con el propósito de ayudar a la comprensión de un principio físico y de contribuir a la difusión de conocimientos sobre las actividades de astronáutica. Doce alumnos y dos docentes de primaria de escuelas públicas participaron en el experimento de la aplicación de la metodología Hands-on, en la reconstrucción del principio de acción y reacción.

El Programa fue iniciado en el Perú por la Academia Nacional de Ciencias en el año 2004, para los niños de Educación Básica Regular, con el auspicio de la Red Interamericana de Academias de Ciencias, que agrupa entre otras a las Academia de Ciencias de: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Chile, Estados Unidos, México, etc.

El Programa recibe desde el 2007 un subsidio del Ministerio de Educación, para cumplir el objetivo se fijaron las siguientes metas: preparar a un grupo de jóvenes docentes con el nivel

más alto académico (magister o doctorado), especialistas en: Biología, Física, Química y Matemática, interesados en la educación primaria y secundaria, con el fin de prepararlos en la metodología ECBI; para lo cual se firmó un convenio de colaboración con la PUCP.

Realizar cursos Interamericanos a fin de que los docentes ya preparados con el apoyo de profesores visitantes, organicen talleres en los cuales participen profesores de secundaria y primaria (nacionales y extranjeros) para formarlos en la metodología ECBI.

Establecer Planes pilotos en colegios primarios y secundarios, en el 2006 se inició el primer Plan Piloto en los colegios; Secundario; Miguel Grau y Primarios: Señor de los Milagros y Jacaranda de Magdalena, en los tres colegios participaron el equipo de ECBI de la PUCP durante todo el año, obteniendo excelentes resultados.

El segundo Plan Piloto se inició el 2008 en el colegio María Parado de Bellido del Rímac, con similar éxito que el anterior.

En el Primer Curso Interamericano (Febrero 2008) se expuso los resultados de los tres primeros planes pilotos, llegando a la conclusión que los docentes de primaria inclusive de secundaria la deficiente preparación en ciencias.

Esta situación obligo a la ANC establecer un sistema de capacitación para extenderlo a todo el país denominado CUATERNO.

El Cuaterno está formado por un docente de cada área de Biología, Física, Química y Matemática. Existen dos tipos de cuaternos: Cuaternos Universitarios encargados de los talleres, cursos Interamericanos nacionales y la elaboración de los módulos. Cuaternos Secundarios encargados de enseñar los módulos a los profesores de educación primaria y asesorar de manera presencial, a estos en el desarrollo de sus clases modelo. Ambos cuaternos están en permanente contacto con el Cuaterno Universitario que dirige el Punto Focal.

Cuaternos Universitarios en el Perú (8): La Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga (UNSH), Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (UNASAM), Universidad Nacional de Cajamarca (UNCAJ), Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco (UNSAAC), Universidad Nacional Tecnológica del Cono Sur de Lima (UNTECS), Universidad Católica Sedes Sapiente (UCSS) y Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH).

Cuaternos Secundarios del Perú (18): Lima (5), Amazonas (1), Apurímac (1), Arequipa (1), Ayacucho (1), Huánuco (1), Junín (1), La Libertad (1), Lambayeque (1), Moquegua (1), Pasco (1), Piura (1), Tacna (1) y Tumbes (1).

La Academia Nacional de Ciencias del Perú, agradece a la IANAS y OEA instituciones que han permitido desde el 2004 formar docentes en la metodología de ECBI, en Bolivia, Chile,



Venezuela y Colombia; así como realizar cuatro Cursos Interamericanos de Ciencias Matemática (1) y Ciencias (3), para Formadores de Profesores de Educación Primaria, que han beneficiado a 7 países: Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Guatemala, Venezuela y Perú.

El Ministerio de Educación del Perú aportó S/. 55 000.00 nuevos soles anuales, donde el 60% fue destinado al programa ECBI.

La PUCP apoyó a la ANC desde el inicio del 2004, con el personal docente, administrativo, laboratorio, biblioteca y demás instalaciones.

El grupo ECBI del Perú integrado por jóvenes con grados de magister o doctorados en sus especialidades de Matemática, Física, Biología y Química, la mayoría ellos docentes de la PUCP que sin recibir una retribución económica permanente, han adquirido el compromiso de despertar en los niños y adolescentes vocaciones por las Ciencias Básicas.

En cuanto a la hipótesis específica se evidencia que existe una diferencia significativa entre la dimensión la capacidad de los estudiantes para indagar, la capacidad de los estudiantes para experimentar, medida antes y después de la aplicación de la propuesta metodológica. También se brinda una propuesta didáctica basada en el Método Indagatorio, sobre la capacidad de los estudiantes para indagar y experimentar que, sustentada en la aplicación de la enseñanza basada en la metodología de indagación y experimentación, utiliza las tecnologías de la información y las comunicaciones para favorecer la participación activa de los estudiantes en la elaboración de los conocimientos y el establecimiento de métodos de trabajo colaborativo, a partir de la reflexión metacognitiva de los procedimientos experimentales aplicados.

La Investigación Pre-Experimental con la aplicación del Método Indagatorio, permite la innovación pedagógica de la docente a través del proceso de reflexión permanente y de acción.

El Método Indagatorio es un medio de enseñanza porque desarrolla las capacidades de indagación y experimentación en los estudiantes.

Los procesos del Método Indagatorio articula los procesos pedagógicos y cognitivos, desarrollando la capacidad plateada en las sesiones de enseñanza aprendizaje.

El Método Indagatorio como metodología de enseñanza permite a la docente promover la actitud investigativa y científica del estudiante.

Los estudiantes desarrollan capacidades de indagación y experimentación con una aplicación adecuada de los procesos del método indagatorio.

La Práctica de Laboratorio se articula con los procesos cognitivos, pedagógicos, didácticos del método indagatorio; permite desarrollar la curiosidad científica y las capacidades de indagación y experimentación de los estudiantes.

## AGRADECIMIENTO

- Agradecer a Dios por permitirme tener un nuevo día, poder compartir con mi familia y verlos crecer como seres humanos y profesionales.
- Agradecer a la profesora de aula de la IEP María Milagrosa, por permitirme llevar a cabo el desarrollo de mi tesis.
- Agradecer a los maestros de la UNPRG de los diferentes cursos llevados en el doctorado.
- Agradecer a la Sub Directora de la IEP María Milagrosa, por dar las facilidades para el desarrollo de mi tesis.
- Agradecer al Dr. José Maquen Castro por compartir con nosotros sus conocimientos y siempre estar prestó a apoyarnos ante cualquier consulta.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALARCON, H., ALLENDES, B., y PAVEZ, L. (2009). *Diseño de actividades pedagógicas para el subsector de física, con base en la metodología indagatoria en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Santiago de Chile, Chile.
- ALVAREZ, C., y SIERRA, V. (1996). *Metodología de la Investigación Científica de Educación Superior*. La Habana, Cuba.
- AUSUBEL, D. (1990). *Psicología Educativa*. México: Editorial Trillas 4ta. Edición.
- BRUNER, J., (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Editorial Morata.
- CARRANZA, C., (2012). *Programa de Educación en Ciencias Basado en la Indagación*. Academia Nacional de Ciencias del Perú.
- CHARPAK, G., (2006). *Manos a la obra: Las ciencias en la escuela primaria*. España: Editorial El Fondo de Cultura Económica de España.
- COLL, C., (1997). *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula* Coeditado Edwards, D., Fundación Infancia y Aprendizaje.
- DEWEY, J. (1929). *The quest for certainty*. New York : Editorial Putma.
- FREIRÉ, P. (1987). *Pedagogía de la liberación*. Sao Paulo: Editora Morales.
- GONZÁLES, A. (1999). *Conceptualización de la creatividad en PRYCRE*. La Habana : Editorial Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas

- GONZÁLEZ, A. (1994). *Pensamiento Reflexivo y Creatividad*. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- KOLB, D. (1984). *Aprendizajes basados en experiencias*. New Jersey: Prentice Hall PRT.
- LIPMAN, M., SHARP, A., y OSCANYAN, F. (1980). *Philosophy in the classroom*. Temple University Press, Philadelphia.
- MATTHEWS, M. (1991). *History Philosophy and Science*. Toronto, Canada: Teaching Select Readings.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima, Perú.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2015). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular Modificado*. Lima, Perú.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ (2015). *Cartilla para el Uso de las Unidades y Proyectos de Aprendizaje*. V Ciclo de Educación Primaria. Lima, Perú.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ (2014). *Orientaciones Generales para la Planificación Curricular*. Documento de Trabajo. Lima, Perú.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. (2010). *Orientaciones para el trabajo pedagógico Área de Ciencia y Ambiente*. Lima, Perú: Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2008). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima, Perú.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ, (2007). *Guía De Evaluación del Aprendizaje*. Lima, Perú: Editorial Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ, (2007). *Guía Para El Desarrollo de Los Procesos Metacognitivos*. Lima, Perú: Editora Metrocolor S.A.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ, (2007). *Guía Para El Desarrollo de Capacidades*. Lima, Perú: Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ (2003). *Ley General de Educación*. Lima, Perú.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1996). *A Framework for K12 Science Education*. Washington DC: National Academies Press.
- PIAGET, J. (2015). *Psicología del Niño*. Editorial Morata.
- PORLÁN, R. (2000). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla, España: Editora Diada S.L.

ROMÁN, M., (2009). *Capacidades y valores como objetivos en la sociedad del conocimiento*. Santiago de Chile, Chile : Editorial Conocimiento S.A.

SHORT, K., (2000). *El aprendizaje a través de la indagación*. Editorial Gedisa.

TOBÓN, S., PIMIENTA, J. H., GARCÍA, J. A. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Editorial Pearso.