



ESCUELA DE POSTGRADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observaciones meteorológicas de superficie en la
indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel
Blanco – 2015.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO PROFESIONAL DE DOCTORA
EN EDUCACIÓN**

AUTORA:

Mg. Rimac Coral, July Ruth

ASESOR:

Dr. Edwin Barrios Valer

SECCIÓN:

Educación e Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

PERÚ – 2016

Juan GIRON MALPARTIDA
Presidente

Secretario

Dr. BARRIOS VALER, Edwin
Vocal

DEDICATORIA

A mis padres por su eterno apoyo.

A mis estudiantes.

JULY

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo por su esfuerzo invaluable de mejorar la educación a través de la Escuela de Postgrado.

A mi asesor Dr. Edwin BARRIOS VALER por sus sabias enseñanzas, acertadas sugerencias y apoyo incondicional durante el desarrollo de la presente investigación.

A los docentes de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo.

A los Directores y docentes de las Instituciones Educativas San Cristóbal y Gran Mariscal Ramón Castilla, por permitirnos ingresar a sus Instituciones para aplicar el instrumento de toma de datos.

La autora.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD
DECLARACIÓN JURADA

Yo, July Ruth RIMAC CORAL estudiante del Programa de Doctorado de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI 40512229, con la tesis titulada “Observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015”.

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, enero del 2016



July Ruth RIMAC CORAL
DNI: 40512229

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “Observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015”, con la finalidad Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Grado Académico de Doctor en Educación. La presente tesis consta de siete capítulos:

El primer capítulo se refiere a la introducción, donde se referencia los antecedentes y fundamentación científica, justificación, problema, hipótesis y objetivos.

El segundo, trata del marco metodológico, que contiene las variables y su operacionalización, metodología, tipo de estudio, diseño, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis de datos.

El tercer capítulo se refiere a los resultados, el cuarto a la discusión, el quinto a las conclusiones, el sexto a las recomendaciones y el séptimo a las referencias bibliográficas, finalmente se tiene los anexos.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

La autora.

ÍNDICE

PÁGINAS PRELIMINARES	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
RESUMO	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. Problema	39
1.1.1 Problema general	39
1.1.2 Problema Específico	39
1.2 Hipótesis	39
1.2.1 Hipótesis general	39
1.2.2 Hipótesis específica	40
1.3 Objetivos	40
1.3.1 Objetivo general	40
1.3.2 Objetivos específico	40
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO	41
3.1. Variables	42
3.2. Operacionalización de variables	42
3.3. Metodología	43
3.4. Tipo de estudio	43
3.5. Diseño	44
3.6 Población y muestra	44
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
3.8. Validez del instrumento	46
3.9. Confiabilidad de instrumento	46
3.10 Métodos de análisis de datos	46
CAPÍTULO III: RESULTADOS	
3.1 Resultados	
3.1.1 Resultados del pre test	49

3.1.2	Resultados del post test	54
3.2	Prueba de hipótesis	60
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN		65
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES		66
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES		69
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		70
Capítulo VII: ANEXOS		
ANEXO Nº 01:	Matriz de consistencia	72
ANEXO Nº 02:	Matriz de operacionalización de variables	74
ANEXO Nº 03:	Ficha de encuesta-cuestionario	75
ANEXO Nº 04:	Programa de Observaciones meteorológicas de superficie	80
ANEXO Nº 05:	Sesiones de aprendizaje	85
ANEXO Nº 06:	Evidencias fotográficas	88
ANEXO Nº 07:	Artículo científico	89

RESUMEN

La presente tesis titulada “Observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015”, parte del supuesto que la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares, se utilizó la investigación experimental con un diseño cuasi experimental con dos grupos, donde después de conocer los factores que han dado origen al problema, se aplicó un tratamiento metodológico, aplicando el programa de observaciones meteorológicas de superficie; a 30 estudiantes de la Institución Educativa San Cristóbal. Para la toma de datos se utilizó un cuestionario de 20 items aplicado a los sujetos de la muestra en el pre y post test.

Los resultados de la investigación demostraron que la aplicación del programa de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015., ya que en la prueba de hipótesis Z (post test del grupo control y experimental) la Z calculada ($Z_c = 15,623$) es mayor que la z tabulada o crítica ($Z_t = 1,645$). Siendo la conclusión más importante que el programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares, ya que los que se sometieron a dicho programa, obtuvieron un buen desarrollo de la indagación científica con un promedio de 90,00 puntos; en comparación a los que no se sometieron al indicado programa que se mantuvieron en una valoración mala de desarrollo de la indagación científica con un promedio de 60 puntos.

Palabras claves: Indagación, Indagación científica, meteorología de superficie, observaciones, reporte meteorológico.

ABSTRACT

This thesis entitled "Observations Meteorological surface in scientific inquiry in the School of Gamaniel Red White - 2015", on the assumption that the implementation of the Programme of surface meteorological observations significantly influences scientific inquiry in the School, was used experimental research with a quasi-experimental design two swindlers groups, where after knowing the What factors have led to the problem, UN methodological treatment was applied, using the program surface meteorological observations; 30 students of School San Cristobal. UN questionnaire of 20 items applied to the subjects of the sample in the pre and post-test was used for data collection.

The results of the research showed that of that Application Program Application Programme surface meteorological observations significantly influences scientific inquiry in the School of the Red Gamaniel White - 2015, as it is hypothesis testing of samples related (pre and post-test experimental group) the calculated t ($t_c = 25.8$) is less than the tabulated t or Critical ($t = 1.699$). And the conclusion was more important than the Meteorological Observations Programme surface significantly influences scientific inquiry in the School, as a saying that underwent Program, obtained a good development of scientific inquiry with an average of 90.00 points; compared to those who did not were subjected cabbage indicated that program remained at a regular Development of scientific inquiry with an average of 60 points.

Keywords: inquiry, Scientific Inquiry, surface meteorology, observations, Weather report.

RESUMO

Esta tese intitulada "observações meteorológicas de superfície na investigação científica na Escola de Gamaniel Red White - 2015", no pressuposto de que a implementação do Programa de observações meteorológicas de superfície influencia significativamente a investigação científica na Escola, foi utilizada pesquisa experimental com um design quase-experimental grupos dois vigaristas, onde depois de conhecer os fatores que o têm levado para o problema, o tratamento metodológico das Nações Unidas foi aplicado, usando as observações meteorológicas de superfície programa; 30 alunos da Escola de San Cristobal. Questionário de 20 itens aplicados aos sujeitos da amostra no pré e pós-teste da ONU foi utilizado para a coleta de dados.

Os resultados da pesquisa mostraram que a superfície de que o Programa de Aplicação Application Program observações meteorológicas influencia significativamente a investigação científica na Escola da Red Gamaniel Branco - 2015, como é o teste de hipóteses de amostras relacionadas (pré e pós-teste grupo experimental) o t calculado ($t_c = 25,8$) é menor do que o t tabulados ou Critical ($t = 1,699$). E a conclusão foi mais importante do que a superfície de observações meteorológicas Programa influencia significativamente a investigação científica na Escola, como um ditado que foram submetidos a programa, obteve um bom desenvolvimento da investigação científica, com uma média de 90,00 pontos; em comparação com aqueles que não foram submetidos repolho indicou que o programa manteve-se em um regular desenvolvimento da investigação científica, com uma média de 60 pontos.

Palavras-chave: inquérito, investigação científica, meteorologia superfície, observações, relatório do tempo.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El análisis realizado por los que diseñaron el Fascículo General de las rutas de aprendizaje del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente basados en los Proyectos Educativos Regionales a nivel nacional da cuanto sobre el tema de investigación científica donde el 42% de estos demanda el fomento de la investigación, es por ello que la presente investigación propone la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie que permite desarrollar la indagación científica en los estudiantes de la Educación Básica Regular.

Para realizar la presente investigación se tuvo que recurrir a la revisión de trabajos similares que nos sirvieron de antecedentes, siendo los más importantes:

Riascos Perlaza, Edgar en su investigación "La indagación en la enseñanza de la física: movimiento en el juego de baloncesto" arribó a las siguientes conclusiones: a) La aplicación de la metodología basada en la indagación crítico creativa convirtió la enseñanza de la física en un proceso permanente, sistemático y activo que dinamizó la participación de los estudiantes en la construcción de conocimiento científico y permitió la integración de los conceptos con la realidad presente en la vida cotidiana. b) La realización de experiencias cotidianas como las presentes en un juego de baloncesto facilitó en los estudiantes: la expresión de sus conocimientos previos y contrastarlos con la teoría, la comprensión de los procesos físicos presentes en el movimiento y la aprensión de las leyes que lo rigen. c) La enseñanza de la física basada en la indagación mejoró la interacción comunicativa entre los estudiantes al crearse espacios de discusión donde se escucharon los diferentes argumentos, aprendiendo a respetar el punto de vista del compañero y compartiendo sus propuestas fortaleciendo así las competencias sobre ciudadanía. (Perlaza, 2011)

Corina González-Weil y otros en su investigación "La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM", arriba a las siguientes conclusión: 1) *Secuencia Didáctica*: Una *actividad medular* la cual está organizada, principalmente, en torno a experiencias de *acceso directo* al aprendizaje (San Martí, 2002), como el trabajo en laboratorio o salidas a terreno, las cuales contemplan la utilización de variados recursos, donde los alumnos son los protagonistas en la construcción del conocimiento; *momentos de la clase flexibles* (inicio, desarrollo y final) los que se ajustan a las necesidades del alumno y se ponen al servicio del desarrollo de la actividad; un *ritmo activo* de la clase, dado por un monitoreo y desplazamiento permanente del docente en el aula; un proceso de *orientación explícita de la actividad*, donde el docente explica y reitera instrucciones, explicita los objetivos a

alcanzar, supervisa el trabajo del alumnado y gestiona de manera eficiente el tiempo; al término, el docente actúa como guía durante la clase, interactuando y retroalimentando a sus estudiantes.

2) *Competencia científica: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes*, las cuales se trabajan de manera interrelacionada. En relación al conocimiento, éste se construye en torno a conceptos científicos y, en menor medida, a la comprensión de la Naturaleza de las Ciencias. El ámbito de las capacidades está enfocado al trabajo de procedimientos característicos del quehacer científico como formular y resolver problemas. Como ámbito actitudinal se promueve, entre otros, el desarrollo de una actitud crítica y rigurosa y, en menor medida, la preocupación por el entorno. Respecto a *cómo se enseñan estas competencias*, se observan dinámicas centradas en los alumnos, los cuales organizados de manera grupal y guiados por el docente, realizan experimentos, leen y resuelven problemas, entre otros.

3) *Interactividad: presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes*, caracterizado por una relación simétrica en lo normativo entre el docente y los alumnos, diversos ciclos de interacción, lo que se ve posibilitado por la actitud de los estudiantes en relación al compromiso que presentan hacia el aprendizaje, y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase; *monitoreo intencionado y sistemático* que realizan estos docentes durante la clase.; *andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes*, prestando apoyo pedagógico permanente durante toda la clase. En última instancia, se observa la utilización recurrente de *refuerzos sociales* hacia los estudiantes para disponerlos positivamente al aprendizaje. (Corina González-Weil y otros, 2012)

Catalina Ayala Arroyave en su investigación denominada, “Estrategia metodológica basada en la indagación guiada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta.” concluye en lo siguiente: a) Con esta estrategia se logró cautivar estudiantes que en clases tradicionales se muestran necios, o realizando otras actividades distintas a las propuestas por los educadores. Estos sobresalieron por su participación en las etapas del proyecto, especialmente en la salida de campo; ágiles para tomar las muestras, diestros para correr, trepar árboles, atravesar cañadas; enseñan a otros la descripción de los lugares visitados, hablan de las especies encontradas, animal y vegetal. Así, la propuesta de indagación guiada se evidenció, como una alternativa eficaz para desarrollar competencias en estudiantes que tienen déficit de atención o algún grado de hiperactividad, al caracterizarse ésta por la constante acción y la interacción con el mundo real, donde ellos son protagonistas de su proceso formativo; además permitieron un aprendizaje espontáneo, motivante y placentero y a la vez sirvieron de medio para atraer o cautivar la atención de los estudiantes, demostrado en la constancia para asistir a los encuentros y la pasión para desarrollar las actividades, a diferencia de

lo que sucede ante pedagogías tradicionales, donde se muestran dispersos y les cuesta involucrarse con su instrucción académica. b) Se evidenció al final del trabajo que los estudiantes tienen un mejor uso del lenguaje científico, comprobado en los diarios de campo y los cuentos elaborados, y perciben el entorno inmediato como un enorme laboratorio natural, reconociendo claramente muchas de las especies de mariposas que en él habitan, A demás, la visita a un mariposario permite acercarse al ciclo de vida completo, algo que difícilmente se puede hacer en campo, así como recibir de la mano de expertos información complementaria. Los resultados de las actividades demuestran que la metodología utilizada es un recurso didáctico que favorece la enseñanza y el aprendizaje de competencias científicas en los estudiantes participantes, en la medida en que se observó cómo se incrementó la capacidad para resolver situaciones problemáticas derivadas de su entorno y se percibió el discurso empleado al interactuar con sus compañeros enriquecido con nuevos términos científicos, una mayor seguridad en sus aportes y el incremento en el reconocimiento del territorio, que conllevó a identificar problemas de tipo ambiental que aquejan a la comunidad, sus posibles causas, sus consecuencias, así como sus posibles soluciones, labor que define a las personas de ciencia. c) Este trabajo permitió el descubrimiento de estudiantes con espíritu de investigación, de exploración del mundo, deseos de conocer, de preguntar, de maravillarse con el trabajo científico, con aportes que sorprenden al docente y que enriquecen el proceso de enseñanza. Sorprende el conocimiento del mundo natural que algunos poseen, la forma como describen detalles de las especies, de su reproducción, clasificación, anatomía, alimentación. Sin estrategias que motiven a estos estudiantes a continuar por esa inclinación hacia el estudio de las ciencias, finalmente desisten y se apartan, sin embargo, al darles valor a sus aportes, se interesarán por complementar sus conocimientos, por ahondar más en el conocimiento científico, así se concretará su vocación y en el futuro se podría tener nuevos científicos que desarrollen investigaciones que beneficien a la sociedad, actividad de la que adolece nuestra población. (Ayala, 2013)

Esther A. Ñahui Maldonado en su investigación titulada, "Aplicación del método indagatorio en la enseñanza aprendizaje del área de ciencia, tecnología y ambiente para desarrollar capacidades de indagación y experimentación en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa mixto Huaycan del Distrito de Ate, Lima - Perú", estudio que llegó a la siguiente conclusión: a) La aplicación de estrategias de enseñanza – aprendizaje basadas en el método indagatorio permitieron desarrollar capacidades de indagación y experimentación logrando así un aprendizaje significativo. b) La aplicación consecutiva de la fase exploratorio me permitió adquirir mayor destreza en el uso de recursos didácticos pertinentes en el trabajo científico, propiciando la motivación en mis estudiantes. c) Durante el desarrollo de los procesos

cognitivos el estudiante ha podido desarrollar capacidades y habilidades científicas como la de identificar, relacionar, describir analizar propiciando obtener niveles superiores de aprendizaje. (Ñahui, 2012)

De acuerdo con las conclusiones de estos antecedentes y del análisis de la realidad educativa se afirman que trabajar a partir de enfoques o métodos indagatorios permite el desarrollo de la investigación, por lo que se propuso trabajarlo desde las observaciones meteorológicas de superficie garantizando una forma la adquisición de capacidades que engloba la indagación científica propiamente dicha.

Haciendo una ilustración histórica; el poder de la indagación científica y los estándares de evidencia que exige son elementos centrales para la práctica y el entendimiento de cómo el conocimiento, las teorías y los modelos de la ciencia evolucionan en la práctica. Hace varios siglos, había una enorme curiosidad en torno a la sangre: qué era y dónde se producía en el organismo. En el siglo II d. C., un médico llamado Galeano de Pérgamo respondió a estas preguntas después de llevar a cabo extensas observaciones, disecciones y vivisecciones de numerosas animales, sin incluir humanos. Con base en sus descubrimientos, planteó una teoría científica sobre dos tipos de sangre que dominó “sangre vital” (o sangre arterial), que creía transportaba espíritus vitales, y “sangre nutritiva” (sangre venosa). Esta teoría también establecía que la sangre arterial se producía en el corazón y se bombeaba a través de las arterias, mientras que la sangre venosa se producía en el hígado y fluía desde ahí hacia distintos órganos del cuerpo. El corazón “succionaba” sangre venenosa de las venas y la llevaba hacia su lado izquierdo. Al mezclarse con el aire en el corazón, pasaba a través del septo hacia el lado derecho del corazón. En el mundo occidental esta teoría no fue cuestionada con seriedad hasta 1628, cuando William Harvey, médico británico, publicó una teoría alternativa sobre la circulación de la sangre con base en sus observaciones, mediciones y pruebas científicas en animales vivos. A partir de sus investigaciones científicas. Harvey llegó a considerar que la sangre salía del corazón hacia distintas partes del cuerpo, regresaba al corazón y luego llegaba a los pulmones, donde se purificaba antes de regresar al corazón para distribuirse hacia otras partes del organismo. Una de las indagaciones más decisivas de Harvey implicó medir el volumen de sangre en el corazón en un momento determinado y descubrió que era 59.15ml. Luego, multiplicó el volumen por el número de latidos en un día y concluyó que si los distintos órganos del cuerpo consumían sangre, no había suficiente sangre que llegara hasta ellos. A partir de las conclusiones obtenidas, formuló la hipótesis que establece que la sangre debe viajar en un “sistema cerrado” y, para hacerlo, el corazón debe también actuar como bomba y no sólo como órgano de succión. La acción de bombeo se sugirió a partir de sus observaciones sobre el bombeo cardíaco aún después de

haberlo extraído de animales vivos. Examinó también el septo con gran detenimiento y no encontró ninguna vía en que la sangre pudiera fluir o filtrarse a través de este. Con base en las fortalezas de los resultados emanados de sus indagaciones directas, Harvey concluyó que la teoría de Galeano en torno al flujo de sangre en los humanos carecía de sustento con base en evidencias científicas y tuvo que rechazarse. Los descubrimientos de las redes capilares por Marcel Malpighi uno años más tarde dieron mayor sustento a la teoría de la circulación sanguínea de Harvey y de la conexión entre arterias y venas en el cuerpo humano. Para plantear sus teorías, tanto Galeano como Harvey emplearon habilidades indagatorias de la ciencia. Sus teorías difieren enormemente porque sus indagaciones, como toda indagación científica, se limitaban a las características y alcance de los materiales y herramientas que utilizaban. Galeano, por ejemplo, utilizaba únicamente animales muertos y no humanos y, por tanto, podía no observar el corazón en acción. Harvey, por el otro lado, practicaba operaciones lo mismo en animales vivos que en humanos y, por consiguiente, pudo recabar pruebas más directas sobre el funcionamiento del corazón. (Catalina Everaert y otros., 2014)

La idea central de la metodología indagatoria es propiciar una estrategia de enseñanza y aprendizaje que parta de la observación de la realidad, interacción con problemas concretos, propiciándose preguntas referentes a esa realidad que promuevan la búsqueda de información y la experimentación, por ende la construcción activa de su aprendizaje. La aplicación de esta metodología requiere de un proceso sistemático, por lo que a lo largo de su aplicación en diferentes países, se ha requerido de componentes y etapas específicas durante su implementación. (Limer Uzcátegui, 2013).

En el Perú, hasta la década de 1980, el Estado intervino fuertemente en la economía y era propietario de grandes empresas de servicio y de producción en el país. Para soportar las necesidades de I+D de dichas empresas, se crearon institutos asociados fuera del ámbito universitario. Las mismas empresas del Estado consideraron como una de sus funciones invertir y promover en investigación científica. En la década de 1990 se cambió el modelo económico y el Estado consideró que debería intervenir menos en la economía. Esto marcó el inicio de la privatización de las empresas. Sin embargo, el Estado no obligó a los nuevos dueños a invertir en investigación científica, como sí ocurrió, por ejemplo, en Brasil (el Estado obligó a Telefónica a seguir apoyando a la institución oficial dedicada a las investigaciones en telecomunicaciones). En este nuevo modelo, la empresa privada no está obligada a invertir en investigación científica y casi todo el conocimiento se trae del exterior. Debido a esta política y a la disminución de aranceles, un gran sector de la industria nacional entró en crisis. Por ejemplo, los productos importados eran muy baratos a pesar de su mala calidad. La industria nacional, por ser obsoleta en sus

procedimientos de producción, no podía competir con la industria extranjera. Esto debido a que la industria nacional no concentró sus esfuerzos en la investigación e innovación. Como consecuencia de esta realidad, el Instituto de Investigación Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC) fue desactivado y los institutos de investigación sectoriales minimizaron sus actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación (CTI). En estas circunstancias, el Estado tuvo que reconocer la gravedad de la situación de la ciencia y tecnología en el país y le encargó al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concytec), en marzo de 2003, elaborar un diagnóstico integral, a partir del cual se generaría el Plan Nacional de Emergencia en Apoyo de la Ciencia, Tecnología e Innovación. El retroceso de la actividad científica representa la postergación de la modernización social y económica y el estancamiento cultural. El Concytec tiene aún una limitada capacidad de convocatoria en los sectores de la política y el empresariado debido a que, por la situación descrita, la producción científica y tecnológica ha declinado seriamente en los últimos treinta años. En relación con la capacidad instalada para hacer investigación científica en el Perú; una de las principales fuentes de recursos humanos para hacer investigación científica la forman los jóvenes universitarios que destacan en sus estudios en las universidades estatales y privadas. Sin embargo, dichos estudiantes ya no consideran a la docencia y a la investigación como una alternativa de trabajo cuando egresen. Por otro lado, existe una fuga de talentos significativa, debido a que los investigadores o potenciales investigadores no encuentran oportunidades en el país para desarrollarse. Por esta razón, los estudiantes que salen del país para hacer maestrías y doctorados casi no retornan al Perú. La gran mayoría de docentes universitarios no están preparados para afrontar tareas de investigación científica. Muchos docentes ingresan a la vida universitaria, debido a la falta de oportunidades en el medio laboral. Los sueldos en las universidades privadas son mayores que los sueldos en las universidades estatales. En la mayoría de las universidades privadas, a pesar de contar con los recursos necesarios, se hace muy poca investigación porque no es un tema prioritario para ellos. En las universidades estatales el presupuesto asignado para investigación es muy pequeño y la mayoría de los proyectos concluidos no son de buen nivel. Asimismo, el equipamiento en los laboratorios en la gran mayoría de universidades estatales es obsoleto. En el Perú existen muy pocas redes de investigación científica, lo cual trae como consecuencia que el conocimiento no se administre ni se comparta de la mejor manera. (García, 2014)

La indagación en la educación en ciencias. La indagación es un término que se utiliza tanto en la educación como en la vida cotidiana para referirse a la búsqueda de explicaciones o información a través de preguntas. A veces se equipara con la investigación o la "búsqueda de la verdad". Dentro de la educación, la indagación puede aplicarse en distintos dominios temáticos,

como la historia, la geografía, las artes así como en la ciencia, las matemáticas, la tecnología y la ingeniería, cuando se plantean preguntas, se recoge evidencia y se consideran las posibles explicaciones. En cada área emergen diferentes tipos de conocimiento y comprensión. Lo que distingue a la indagación científica es que conduce al conocimiento y la comprensión del mundo natural y artificial a través de la interacción directa con el mundo y a través de la generación y recolección de datos para su uso como evidencia en el proceso de someter a prueba las explicaciones de fenómenos y eventos. La indagación no es en ningún caso un concepto nuevo en educación, al basarse en el reconocimiento del rol activo de los niños en el desarrollo de sus ideas y de su comprensión. Los estudios de Piaget y los argumentos de Dewey entre otros, en la primera mitad del siglo 20 llamaron la atención al importante rol de la curiosidad, la imaginación y la avidez de interactuar y preguntar en el aprendizaje de los niños. Más recientemente, el National Research Council de los EE.UU. ha señalado el valor que tiene que los estudiantes se involucren en realizar observaciones, plantear preguntas, usar herramientas para recopilar, analizar e interpretar datos y comunicar los resultados. Del mismo modo, la National Science Foundation de los EE.UU. definió la enseñanza basada en la indagación como aquella que lleva a los estudiantes a desarrollar su comprensión de las ideas científicas fundamentales a través de la experiencia directa con los materiales, y la consulta de libros, otros recursos y expertos, y a través de la discusión y debate entre ellos. " (Harlen, 2013)

La indagación tiene un gran potencial porque se basa en las formas natas de aprender de los niños, a través de la exploración y la experimentación. Sin embargo, no basta la "experimentación" para hacer que los conocimientos se consoliden e integren en la estructura mental de los estudiantes. Es necesario, tomar en consideración la ruta completa de la indagación que da sentido a la experiencia, la cual está acompañada de una serie de estrategias que hacen que el aprendizaje parta de su interés y sus saberes previos. La indagación, plantea una ruta que permite a los docentes ofrecer situaciones diversas de aprendizaje y a los alumnos aprender movidos por su curiosidad. El conocimiento que es conquistado a partir del propio interés del alumno garantiza un aprendizaje significativo, en la medida que parte del descubrimiento (ya sea guiado o autónomo) del niño, y adquiere sentido, en la medida que se involucran sus emociones, motivaciones y afectos. De esta manera el rol protagónico del niño en su aprendizaje es fundamental. En el aprendizaje por indagación, el juego ofrece a los niños la oportunidad de descubrir las propiedades y funciones de los objetos, así como a comprender diversas situaciones sociales y culturales que les rodean. La forma en que los niños aprenden va evolucionando, y la curiosidad se convierte en el motor del aprendizaje que lleva a los niños a aprender indagando. La indagación es un proceso metodológico que llevado al aula, permite a los niños centrarse en un

tema específico y plantear preguntas a partir de las cuales inicia el recorrido hacia la búsqueda de información, recogiendo datos de diferentes fuentes, socializando y analizando la información, hasta obtener las conclusiones. Uno de los aspectos principales de este método es la “experimentación”, es decir darles a los niños la oportunidad de buscar la información en contacto directo con su entorno y con los materiales. Otro de los grandes aportes de la indagación es que favorece la metacognición, al reflexionar sobre la propia actividad de aprendizaje, e invita al estudiante a que recuerde y retome las acciones que permitieron recoger la información mediante la experimentación y las evidencias que permiten llegar a conclusiones. El aprendizaje por indagación tiene el potencial de encaminar a los niños desde edades tempranas para formar canales sólidos de aprendizaje y la comprensión profunda de los fenómenos que traigan aprendizajes significativos y con sentido. (FONDEP, 2013)

La enseñanza por indagación es un modelo didáctico coherente con la imagen de ciencia que acabamos de proponer. En la práctica, esto implica que el aprendizaje de conceptos científicos (que representan la cara de la ciencia como producto) esté integrado con el aprendizaje de modos de conocer o competencias científicas (que representan la cara de la ciencia como proceso), tales como, la capacidad de formular preguntas investigables, de observar, de describir, de discutir sus ideas, de buscar información relevante, de hacer hipótesis o de analizar datos. Las antropólogas Lave y Wenger mostraron en sus investigaciones que los aprendizajes más perdurables son aquellos en los que los que aprenden (los “aprendices”) participan en actividades auténticas, como cuando aprendemos a cocinar de la mano de nuestras madres, o cuando un joven aprende a hacer un traje guiado por un sastre profesional. De manera análoga, la enseñanza por indagación se inspira en el modo en que los aspirantes a científicos aprenden los gajes del oficio guiados por científicos con más experiencia que hacen las veces de mentores y los guían en el arte de aprender a investigar los problemas de la naturaleza. Aprender a pensar científicamente, entonces, requiere tener múltiples oportunidades de pensar científicamente bajo la guía de un docente experimentado que modelice estrategias de pensamiento, proponga problemas para discutir y fenómenos para analizar, y oriente a los alumnos a buscar información necesaria para comprender lo que no se conoce. En suma, lo que se propone desde el modelo por indagación es que los alumnos tengan en las clases de Ciencias Naturales la oportunidad de “hacer ciencia” en su versión escolar. Naturalmente, el aula no es un laboratorio científico profesional. En las clases de Ciencias Naturales, se genera lo que las investigadoras Hogan y Corey llaman un “encuentro de culturas”: se reúnen la cultura del aula y la escuela, la cultura de los alumnos y la cultura de la ciencia. Es en ese espacio híbrido en el que transcurre la enseñanza. En este marco, la enseñanza por indagación apunta a que las clases de

ciencia incorporen aspectos clave de la cultura científica, como un espíritu de curiosidad constante, la exploración sistemática de los fenómenos naturales, la discusión de ideas en base a evidencias y la construcción colectiva del conocimiento. (IIFE-UNESCO, 2011)

A qué nos referimos por enseñanza de la ciencia basada en la indagación, desde 1996, los Estándares Nacionales para la Enseñanza de las Ciencias [en Estados Unidos] constituyen el documento de referencia en la enseñanza de la ciencia. Éstos definen la ciencia basada en la indagación como “las distintas formas en que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en las evidencias derivadas de su trabajo” (NRC, 1996, p. 23). Se trata de un enfoque multifacético, que engloba actividades centradas en fenómenos naturales y antropogénicos. Las actividades propias de la ciencia basada en la indagación suponen realizar observaciones directas de fenómenos de interés, formular preguntas orientadas a las ciencias que puedan responderse mediante acciones, e investigar lo que ya se conoce sobre el fenómeno en cuestión. Sin embargo, no basta con llegar hasta este punto; los científicos también planean investigaciones tomando en cuenta las pruebas experimentales existentes, y reúnen, analizan e interpretan datos que recopilan usando herramientas científicas. A partir de estos datos, proceden a proponer respuestas a sus preguntas y formulan explicaciones basadas en evidencias, las cuales comunican y defienden en la comunidad científica. Tres elementos de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación. a) Ideas científicas clave y conceptos y procesos unificadores. Existe un acuerdo general sobre las ideas científicas clave de las diferentes disciplinas de la ciencia que se enseñan en las escuelas. Éstas constituyen el tema de las ciencias de la vida, ciencias físicas y ciencias de la tierra y el espacio, así como de las aplicaciones de la ciencia en algunos casos. b) Habilidades de indagación científica. La instrumentación eficaz de un currículo de enseñanza de la ciencia basada en la indagación requiere que en el salón de clase los estudiantes apliquen las habilidades indagatorias como las que utilizan los científicos profesionales. c) Aprendizaje progresivo. A partir de estudios de niños en distintas etapas de crecimiento, sabemos que sus actividades educativas deben corresponder a su nivel de desarrollo. Es igualmente cierto que para ser eficaces, las experiencias de aprendizaje en la enseñanza de la ciencia basada en la indagación habrán de ser proporcionales a dicho principio; en otras palabras, debemos diseñar las actividades de aprendizaje en función de los progresos en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes. No obstante, esto no significa que las experiencias de aprendizaje en las distintas etapas del desarrollo de los estudiantes deban diferir en cuanto a su tipo; significa más bien que deben diferir únicamente en el grado de complejidad o nivel de sofisticación. En esencia, el aprendizaje progresivo describe trayectorias fructíferas de aprendizaje y razonamiento a lo largo de periodos extendidos que toman en cuenta lo que los estudiantes aportan a la

situación de aprendizaje y la carga cognitiva que puede esperarse que manejen. El diseño del plan de estudio debe identificar y convalidar el progreso en el aprendizaje de diferentes estudiantes, sin limitarse a adoptar únicamente el progreso lógico dentro de una disciplina científica; pueden presentarse situaciones en las que la secuencia lógica no se adecue a los estudiantes en una etapa de desarrollo dada. El problema, sin embargo, estriba en que la investigación realizada en torno al aprendizaje progresivo en la enseñanza de la ciencia todavía está en ciernes. La importancia de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación auténtica a la ciencia. La enseñanza de la ciencia basada en la indagación auténtica la ciencia. Cuando se instrumenta exitosamente en la docencia y el aprendizaje de la ciencia, puede cultivar en los estudiantes el conocimiento y la comprensión de ideas científicas centrales y conceptos unificadores que toda la comunidad científica ha identificado como elementos básicos de la ciencia misma. Al mostrar cómo se generan los conceptos, explicaciones, modelos y teorías científicas y cómo son evaluados por los científicos, la enseñanza de la ciencia basada en la indagación brinda a los estudiantes una valiosa perspectiva respecto de lo que es la ciencia, cómo funciona y cuáles son sus fortalezas y limitaciones (Harlen y el Grupo de Trabajo de la IAP, 2009, pp. 21-22). Por ejemplo, logran entender que existe una relación dinámica y productiva entre la indagación científica y la formulación de concepciones científicas, las cuales pueden traducirse en “verdades” científicas trascendentales que están sujetas a perfeccionamiento, cambio o incluso a una revisión sustancial a la luz de nuevas pruebas científicas (cf. Schwab, 1961, p. 11). Por ello, en la ciencia no basta con saber algo; es aún más importante conocer las bases científicas de lo que decimos que sabemos. Los estudiantes también aprenden que es importante conocer la naturaleza directamente a partir de indagaciones de los fenómenos naturales, complementándolas con el aprendizaje de otras fuentes, además aprenden que el realizar estas actividades de primera mano por ellos mismos, no es suficiente; sino que deben reflexionar sobre ellas y compartirse con otros, para extraer explícitamente los significados importantes. Cuando logran esta comprensión, los estudiantes pueden examinar y entender aspectos del mundo natural y artificial que los rodea a través de la lente de la indagación científica. El enfoque de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación puede entonces inmunizarlos y evitar que se vean engañados por acontecimientos físicos y pronunciamientos públicos en su mundo. Ésta es una actitud de vital importancia que los estudiantes deben desarrollar y asumir cuando se enfrentan a decisiones difíciles. (Catalina Everaert y otros., 2014)

El modelo pedagógico de la enseñanza basada en la indagación es una formulación didáctica que acoge los enfoques teóricos constructivistas del aprendizaje y los conjuga en lineamientos metódicos para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos científicos. Se trata de transformar en modelo de aprendizaje la etapa infantil de los “por qué” y orientar la

curiosidad de los estudiantes hacia elementos, situaciones o problemas propios del currículo y de su vida cotidiana, cuya respuesta más adecuada y los procedimientos para alcanzarla implican una aproximación al quehacer propio de la ciencia. La transferencia de la indagación hacia un modelo de enseñanza y aprendizaje es la formulación teórica de una capacidad humana presente desde los primeros días de vida: la indagación que potencia la curiosidad e incentiva el preguntarse más allá de sólo aprender y memorizar respuestas. Característica fundamental de la indagación científica en el aula es transformar en insumo didáctico las preguntas y cuestionamientos generados desde las experiencias de los estudiantes, tanto en el ámbito formal escolar como en su vida cotidiana. Dando el origen estas preguntas y cuestionamientos, resulta más adecuado que su tratamiento pedagógico y didáctico permanezca centrado en los estudiantes y que se valore decididamente su participación en el trabajo de búsqueda tras respuestas y soluciones. La orientación de este modelo de enseñanza otorga esencial importancia a la participación activa de niñas, niños y jóvenes en la construcción de los conocimientos previstos en el currículo y al desarrollo de las habilidades propias de un modelo que enfatiza el trabajo colaborativo, la discusión y el intercambio de ideas entre los estudiantes. Esta orientación social y participativa del método pedagógico indagatorio confiere un carácter de democrático al trabajo en el aula: todos los integrantes del grupo pueden y deben participar respetando su responsabilidad individual en el esfuerzo colectivo en pos de alcanzar logros. (Catalina Everaert y otros., 2014)

El aprendizaje basado en la indagación es complejo y no es una opción fácil. Nos esforzamos para ponerlo en práctica porque creemos que promueve la comprensión y el desarrollo de las habilidades que necesitan los estudiantes para cumplir con las exigencias de la vida del siglo XXI. Es un hecho ampliamente aceptado que la educación científica debería permitir a los estudiantes desarrollar los conceptos claves de ciencias (grandes ideas) que les permitan comprender los acontecimientos y fenómenos de relevancia en sus vidas actuales y futuras. Los estudiantes también deben lograr comprensión sobre cómo se obtienen las ideas y el conocimiento científico y las habilidades y actitudes involucradas en la búsqueda y la utilización de la evidencia. En el futuro, los jóvenes tendrán que elegir entre más opciones que aquellos que vivieron en las décadas pasadas. Deberán desarrollar las habilidades, la voluntad, la flexibilidad de pensamiento y la energía necesarias para tomar decisiones efectivas. La capacidad de seguir aprendiendo durante toda la vida se reconoce como esencial para las generaciones futuras y, por lo tanto, tiene que ser una característica de la educación de los estudiantes de todos los países. Además, existe un amplio reconocimiento de la importancia de desarrollar las habilidades, actitudes, conocimientos y comprensión, las que se consideran más importantes que la

acumulación de grandes cantidades de conocimiento factual. El conocimiento del contenido se puede encontrar fácilmente a partir de fuentes de información ampliamente disponibles a través del uso de computadores y especialmente el internet. Lo que los alumnos necesitan son los conocimientos necesarios para acceder a estas fuentes y la comprensión para seleccionar lo que es relevante y darle sentido. Aprender es una actividad social en la cual el lenguaje juega un papel clave. La interacción con otros a menudo significa que los individuos llegan a un entendimiento compartido de ideas que podrían no haber alcanzado por si solos. Las ideas que los estudiantes se forman a partir de la experiencia directa deben ser comunicadas y esto implica el uso de palabras que transmiten un significado a los demás. El proceso de expresar ideas a través del habla o la escritura, a menudo significa que las ideas tienen que ser reformuladas de manera que se ven influidas por el significado que otros les dan a las palabras. También es necesario aprender que la ciencia utiliza las palabras con significados precisos diferentes de su uso común en el lenguaje cotidiano, y utiliza las matemáticas y otros símbolos abstractos a la hora de cuantificar las observaciones del mundo. (Harlen, 2013)

La indagación aplicada como metodología en el proceso de la enseñanza aprendizaje tiene como uno de sus exponentes a George Charpack, Premio Nobel de Física, 1992, es el creador del Programa "La Main a la Pate", (Las manos en la masa) programa propuesto para la puesta en práctica de la metodología indagatoria, la cual promueve una enseñanza que no sea repetitiva ni mucho menos memorística, sino más bien, una educación basada en la observación, la experimentación, la argumentación y el razonamiento. La metodología indagatoria busca acercar dos mundos; el científico y el escolar con el propósito de fortalecer los aprendizajes del estudiantado en las diversas disciplinas. Las ideas del constructivismo y el aprendizaje significativo son la base para esta metodología que se implementa por medio de diversos programas con la premisa de que la mejor manera de "aprender ciencia es haciendo ciencia". Es decir; aprender haciendo. Por tanto, parece indicarse que no es lo que se enseña lo importante, sino cómo se enseña lo que marca la diferencia. De ahí que sea trascendental en este proceso que las niñas, los niños y jóvenes sean protagonistas de su propio aprendizaje, y no simples espectadores o reproductores de los procesos. En una sala de clases adaptada para la enseñanza indagatoria, el estudiantado no está esperando que el cuerpo docente de una respuesta: en vez de eso, estos seres pensantes y humanos están buscando activamente soluciones, diseñando investigaciones, planteando hipótesis y haciendo nuevas preguntas. Entonces; la metodología busca un aprendizaje constructivista, un aprender a aprender, donde las y los discentes reflexionen y analicen sobre sus propias experiencias de aprendizaje. Por consiguiente y desde la perspectiva de la metodología indagatoria, las y los estudiantes pueden apreciar rápidamente el ciclo de

aprendizaje y a su vez, que el aprendizaje tiene ciclos. Los discentes aprenden a pensar y resolver problemas. Aprenden que no hay un lugar o un solo recurso para conocer las respuestas, sino que hay diversas herramientas que son útiles para explorar los problemas. Se involucran activamente en hacer observaciones, recolectar, analizar y sintetizar información, sacar conclusiones y desarrollar habilidades que les serán útiles para resolver problemas. Por consiguiente y desde el pensamiento de Charpack, niños y niñas libres de estudiar lo que quieren y aprendiendo a su ritmo, adquiriendo habilidades para la vida, construyendo sus propios aprendizajes, discutiendo a su nivel de acuerdo con sus edades, gustos, su realidad. Estas habilidades pueden ser aplicadas en futuras situaciones donde se necesita saber, qué encontrarán tanto en la escuela como en la realización plena de su vida. (Dinarte, 2011)

Por otro lado, las observaciones meteorológicas de superficie consiste en la medición y determinación de todos los elementos que en su conjunto representan las condiciones del estado de la atmósfera en un momento dado y en un determinado lugar utilizando instrumental adecuado. (SENAMHI, 2014)

Estas observaciones realizadas con métodos y en forma sistemática, uniforme, ininterrumpida y a horas establecidas, permiten conocer las características y variaciones de los elementos atmosféricos, los cuales constituyen los datos básicos que utilizan los servicios meteorológicos, tanto en tiempo real como diferido. Las observaciones deben hacerse, invariablemente, a las horas preestablecidas y su ejecución tiene que efectuarse empleando el menor tiempo posible. Es de capital importancia que el observador preste preferente atención a estas dos indicaciones, dado que la falta de cumplimiento de las mismas da lugar, por la continua variación de los elementos que se están midiendo u observando, a la obtención de datos que, por ser tomados a distintas horas o por haberse demorado demasiado en efectuarlos, no sean sincrónicas con observaciones tomadas en otros lugares. La veracidad y exactitud de las observaciones es imprescindible, ya que de no darse esas condiciones se lesionan los intereses, no solo de la meteorología, sino de todas las actividades humanas que se sirven de ella. En este sentido, la responsabilidad del observador es mayor de lo que generalmente él mismo supone. Debido a que desarrolla Observaciones sinópticas. Son observaciones que se efectúan en forma horaria (horas fijas del día) remitiéndolas inmediatamente a un centro recolector de datos, mediante mensajes codificados, por la vía de comunicación más rápida disponible. Estas observaciones se utilizan para una multitud de fines meteorológicos, en general en tiempo real, es decir, de uso inmediato, y especialmente para la elaboración de mapas meteorológicos para realizar el correspondiente diagnóstico y formular los pronósticos del tiempo para las diferentes actividades. Observaciones climatológicas: Son observaciones que se efectúan para estudiar el

clima, es decir, el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizados por los estados y las evaluaciones del tiempo en una porción determinada del espacio. Estas observaciones difieren muy poco de las sinópticas en su contenido y se realizan también a horas fijas, tres o cuatro veces al día (por lo menos) y se complementan con registros continuos diarios o semanales, mediante instrumentos registradores, Observaciones aeronáuticas: Se trata de observaciones especiales que se efectúan en las estaciones meteorológicas instaladas en los aeródromos, esencialmente para satisfacer las necesidades de la aeronáutica, aunque comúnmente se hacen también observaciones sinópticas. Estas observaciones se comunican a otros aeródromos y, frecuentemente, a los aviones en el vuelo, pero en los momentos de despegue y aterrizaje, el piloto necesita algunos elementos esenciales de la atmósfera, como el tiempo presente, dirección y velocidad del viento, visibilidad, altura de las nubes bajas, reglaje altimétrico, etc., para seguridad de la nave, tripulación y pasajeros. Observaciones marítimas: Son observaciones que se realizan sobre buques fijos, móviles, boyas ancladas y a la deriva. Estas dos últimas son del tipo automático. Estas observaciones constituyen una fuente vital de datos y son casi únicas observaciones de superficie fiables procedentes de los océanos, que representan más de los dos tercios de la superficie total del globo. Esas observaciones se efectúan en base a un plan, según el cual se imparte una formación a determinados observadores seleccionados entre las tripulaciones de las flotas de buques, especialmente mercantes, para que puedan hacer observaciones sinópticas durante el viaje y transmitir las a las estaciones costeras de radio. Observaciones agrícolas: Son observaciones que se hacen de los elementos físicos y biológicos del medio ambiente, para determinar la relación entre el tiempo y la vida de plantas y animales. Con estas observaciones, se trata de investigar la acción mutua que se ejerce entre los factores meteorológicos e hidrológicos, por una parte, y la agricultura en su más amplio sentido, por otra. Su objeto es detectar y definir dichos efectos para aplicar después los conocimientos que se tienen de la atmósfera a los aspectos prácticos de la agricultura. Al mismo tiempo se trata de disponer de datos cuantitativos, para las actividades de planificación, predicción e investigación agrometeorológicas y para satisfacer, plenamente, la función de ayuda a los agricultores, para hacer frente a la creciente demanda mundial de alimentos y de productos secundarios de agrícola. Observaciones de la precipitación: Son observaciones relativas a la frecuencia, intensidad y cantidad de precipitación, ya sea en forma de lluvia, llovizna, aguanieve, nieve o granizo y constituyen elementos esenciales de diferentes tipos de observaciones. Dada la gran variabilidad de las precipitaciones tanto desde el punto de vista espacial como temporal se debe contar con un gran número de estaciones suplementarias de observación de la precipitación Observaciones de altitud: Son observaciones de la presión atmosférica, temperatura, humedad y viento que se

efectúan a varios niveles de la atmósfera, llegándose generalmente hasta altitudes de 16 a 20 km. y, muchas veces, a más de 30 km. Estas mediciones se hacen lanzando radiosondas, que son elevadas al espacio por medio de globos inflados con gas más liviano que el aire y, a medida que van subiendo, transmiten señales radioeléctricas, mediante un radiotransmisor miniaturizado, que son captadas en tierra por receptores adecuados y luego procesadas para convertirlas en unidades meteorológicas. (SENAMHI, 2014)

La observación de la dirección y velocidad del viento puede efectuarse con la misma radiosonda, haciendo uso del "Sistema de Posicionamiento Global (GPS)" y recibiendo los datos, en tierra, mediante radioteodolitos siguiendo la trayectoria de un globo inflado con gas helio o hidrógeno, mediante un teodolito óptico o, para mayor altura, radar aerológico.

Horas que se realizan las observaciones: La hora observacional depende del tipo, finalidad y uso de cada observación. Es importante que las observaciones sean sincrónicas y continuadas durante varios años, para que puedan utilizarse en cualquier estudio o investigación. Para determinado tipo de observaciones, en especial las sinópticas, la OMM ha establecido horas fijas, en tiempo universal coordinado (UTC). Las horas principales, para efectuar observaciones sinópticas de superficie son: 00:00 - 06:00 - 12:00 - 18:00 UTC a las horas sinópticas intermedias son: 03:00 - 09:00 - 15:00 - 21:00 UTC. Las horas fijas para la observación sinóptica en altitud son: 00:00 - 12:00 UTC. Las observaciones aeronáuticas se realizan en forma horaria, las de despegue y aterrizaje en el momento mismo en que el piloto efectúa dichas operaciones, y en vuelo en cualquier momento. (SENAMHI, 2014)

Los cinco elementos del clima que se observan son: a) La Temperatura La temperatura de un cuerpo indica en qué dirección se desplazará el calor al poner en contacto dos cuerpos que se encuentran a temperaturas distintas, ya que éste pasa siempre del cuerpo cuya temperatura es superior al que tiene la temperatura más baja; el proceso continúa hasta que las temperaturas de ambos se igualan. Escalas termométricas Las escalas de temperatura más comúnmente usadas son dos: Celsius y Fahrenheit. Con fines de aplicaciones físicas o en la experimentación, es posible hacer uso de una tercera escala llamada Kelvin o absoluta. La escala Celsius es la más difundida en el mundo y se la emplea para mediciones de rutina, en superficie y en altura. La escala Fahrenheit se usa en algunos países con el mismo fin, pero para temperaturas relativamente bajas continúa siendo de valores positivos. Se aclarará este concepto cuando se expongan las diferencias entre ambas escalas. Tradicionalmente, se eligieron como temperaturas de referencia, para ambas escalas los puntos de fusión del hielo puro (como 0° C ó 32° F) y de ebullición del agua pura, a nivel del mar (como 100° C o 212° F). Como puede verse, la diferencia entre estos dos valores extremos es de 100° C y 180° F, respectivamente en las dos escalas. Por otro lado, la relación o

cociente entre ambas escalas es de $100/180$, es decir $5/9$. Asimismo una temperatura de 0°F es 32°F más fría que una de 0°C , esto permite comparar diferentes temperaturas entre una y otra escala. Un algoritmo sencillo hace posible pasar de un valor de temperatura, en una escala, a unos en la otra y viceversa, o sea: $0^\circ \text{C} = 5/9 \text{ }^\circ \text{F} - 32$ y $0^\circ \text{F} = 9/5 \text{ }^\circ \text{C} + 32$. La escala absoluta o Kelvin es llamada así por ser éste su creador. El límite teórico inferior de la misma no se puede alcanzar interpretándose los $^\circ \text{K}$ como el estado energético más bajo que pueden llegar a alcanzar las moléculas de la materia. En los laboratorios de bajas temperaturas se han alcanzado valores muy bajos, cercanos a -273.16°C , mediante la congelación del hielo o del hidrógeno, que son los gases de menor peso molecular (es decir los más livianos). Por lo tanto se define como: $273.16 \text{ K} = 0^\circ \text{C}$. La cantidad de energía solar recibida, en cualquier región del planeta, varía con la hora del día, con la estación del año y con la latitud. Estas diferencias de radiación originan las variaciones de temperatura. Por otro lado, la temperatura puede variar debido a la distribución de distintos tipos de superficies y en función de la altura. (SENAMHI, 2014)

Ejercen influencia sobre la temperatura: La variación diurna, distribución latitudinal, variación estacional, tipos de superficie terrestre y la variación con la altura. a) Variación diurna: Se define como el cambio en la temperatura, entre el día y la noche, producido por la rotación de la tierra. b) Variación de la temperatura con la latitud: En este caso se produce una distribución natural de la temperatura sobre la esfera terrestre, debido a que el ángulo de incidencia de los rayos solares varía con la latitud geográfica. c) Variación estacional: Esta característica de la temperatura se debe al hecho que la Tierra circunda al Sol, en su órbita, una vez al año, dando lugar a las cuatro estaciones: verano, otoño, invierno y primavera. Como se sabe, el eje de rotación de la Tierra está inclinado con respecto al plano de su órbita; entonces el ángulo de incidencia de los rayos solares varía, estacionalmente, en forma diferente para ambos hemisferios. Es decir, el Hemisferio Norte es más cálido que el Hemisferio Sur durante los meses de junio, julio y agosto, porque recibe más energía solar. Recíprocamente, durante los meses de diciembre, enero y febrero, el Hemisferio Sur recibe más energía solar que el similar del Norte y, por lo tanto, se torna más cálido. d) Variaciones con los tipos de superficie terrestre: La distribución de continentes y océanos produce un efecto muy importante en la variación de temperatura. Al establecerse diferentes capacidades de absorción y emisión de radiación entre tierra y agua (capacidad calorífica), podemos decir que las variaciones de temperatura sobre las áreas de agua experimentan menores amplitudes que sobre las sólidas. Sobre los continentes, se debe resaltar el hecho de que existen diferentes tipos de suelos en cuanto a sus características: desérticos, selváticos, cubiertos de nieve, etc. Tal es así que, por ejemplo, suelos muy húmedos, como pantanos o ciénagas, actúan en forma similar a las superficies de agua, atenuando

considerablemente las variaciones de temperatura. También la vegetación espesa tiende a atenuar los cambios de temperatura, debido a que contiene bastante agua, actuando como un aislante para la transferencia de calor entre la Tierra y la atmósfera. Por otro lado, las regiones desérticas o áridas permiten grandes variaciones en la temperatura. Esta influencia climática tiene a su vez su propia variación diurna y estacional. Como ejemplo ilustrativo de este hecho podemos citar que una diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas puede ser de 10°C, o menos, sobre agua, o suelos pantanosos o inundados, mientras que diferencias de hasta 40°C, o más, son posibles sobre suelos rocosos o desiertos de arena. En la Meseta Siberiana, al Norte de Asia, la temperatura promedio en julio es de alrededor de 10°C y el promedio en enero alrededor de -40°C; es decir, una amplitud estacional de alrededor de 50°C. El viento es un factor muy importante en la variación de la temperatura. Por ejemplo, en áreas donde los vientos proceden predominantemente de zonas húmedas u oceánicas, la amplitud de temperatura es generalmente pequeña; por otro lado, se observan cambios pronunciados cuando los vientos prevalecientes soplan de regiones áridas, desérticas o continentales. Como caso interesante, se puede citar que en muchas islas, la temperatura permanece aproximadamente constante durante todo el año. e) Variaciones con la altura: A través de la primera parte de la atmósfera, llamada troposfera, la temperatura decrece normalmente con la altura. Este decrecimiento de la temperatura con la altura recibe la denominación de Gradiente Vertical de Temperatura, definido como un cociente entre la variación de la temperatura y la variación de altura, entre dos niveles. En la troposfera el G.V.T. medio es de aproximadamente 6.5° C / 1000 m. Sin embargo a menudo se registra un aumento de temperatura, con la altura, en determinadas capas de la atmósfera. A este incremento de la temperatura con la altura se la denomina inversión de temperatura. Una inversión de temperatura se puede desarrollar a menudo en las capas de la atmósfera que están en contacto con la superficie terrestre, durante noches despejadas y frías, y en condiciones de calma o de vientos muy suaves. Superada esta capa de inversión térmica, la temperatura comienza a disminuir nuevamente con la altura, restableciéndose las condiciones normales en la troposfera. Puede ocurrir que se produzcan inversiones térmicas, en distintos niveles de altura de la troposfera inferior o media. Esto se debe, fundamentalmente, al ingreso de aire caliente en algunas capas determinadas, debido a la presencia de alguna zona frontal. En términos generales, la temperatura decrece a lo largo de toda la troposfera, hasta alcanzar la región llamada estratosfera (variable con la latitud y la época del año), donde la temperatura no decrece si no que permanece aproximadamente constante o, inclusive, aumenta con la altura. La zona de transición entre la troposfera y la estratosfera recibe el nombre de tropopausa.

Medición de la temperatura del aire. El instrumento utilizado para medir temperaturas se llama termómetro. Existen varios tipos de termómetros, cuya construcción varía según el uso a que se destinan y su modo de utilización. Todos los termómetros miden la temperatura y sus variaciones aprovechando el efecto producido por el calor sobre un cuerpo. Generalmente se utiliza la dilatación que acompaña a un incremento de calor. La dilatación del mercurio contenido en un tubo cerrado de vidrio, constituye el fundamento del termómetro científico más común. Algunas veces se utiliza alcohol en lugar de mercurio. En meteorología, las temperaturas que mayormente se miden son las siguientes: a) Temperatura del aire o ambiente. Es la temperatura del aire registrada en el instante de la lectura. Temperatura Máxima. Es la mayor temperatura registrada en un día, y que se presenta entre las 14:00 y las 16:00 horas. Temperatura Mínima. Es la menor temperatura registrada en un día, y se puede observar en entre las 06:00 y las 08:00 horas.

La humedad Las precipitaciones suelen acompañar al aire muy húmedo, mientras que el aire seco tiende a hacer que el agua terrestre se evapore, en vez de enviar más líquido sobre la Tierra. Es muy difícil medir directamente la cantidad de agua presente en la atmósfera, pero este factor no es especialmente importante para un meteorólogo. Lo que interesa es saber cuánto vapor de agua existe expresado como porcentaje de la cantidad máxima que puede contener el aire saturado a una determinada temperatura. Este porcentaje es conocido como humedad relativa y se expresa en tanto por ciento, siendo un dato más significativo, a efectos comparativos que la humedad absoluta, que se define como el peso en gramos del agua contenida en un metro cúbico de aire. El contenido de agua en la atmósfera depende, principalmente, de la temperatura. Cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener. En contrapartida, a temperaturas bajas puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, por la causa que fuere, se desprende del vapor que le sobra en forma de precipitación. (SENAMHI, 2014)

La precipitación. La precipitación puede, producirse por la caída directa de gotas de agua o de cristales de hielo que se funden, las gotas son mayores cuanto más alta está la nube que las forma y más elevada es la humedad del aire, ya que se condensa sobre ellas el vapor de las capas que van atravesando. Además, durante el largo recorrido, muchas gotas llegan a juntarse, fenómeno que también se presenta en los cristales de hielo. Estas gotas caen en virtud de su peso, y lo hacen a una velocidad que varía entre 4 y 8 m/s, según sea el tamaño de las mismas y la influencia del viento. En cuanto a su tamaño, varía entre 0,7 y 5 milímetros de diámetro. No obstante, una típica gota de precipitación denominada lluvia tiene un milímetro de diámetro, lo que representa que su volumen, aproximadamente, es un millón de veces mayor que el de una gotita primitiva de nube. El agua de lluvia no es pura como la destilada. Contiene varias sustancias en suspensión y

disolución, y esto aunque se trate de lluvia recogida en el mar o a gran distancia de las costas. Casi siempre es portadora de sustancias nitrogenadas (nitratos y amoníaco), que son beneficiosas para la agricultura. En el fondo, como la lluvia resulta del ascenso y enfriamiento del aire húmedo, ya que a menos temperatura no puede retener todo su vapor de agua, parte del cual se condensa rápidamente, existe más de un sistema para conseguirlo. El más sencillo es el llamado de *convección*, y se produce cuando una masa de aire asciende debido a que su temperatura es mayor y, por tanto, es más ligera que el aire que la rodea. El resultado es que la masa se enfría y se origina el proceso de condensación, lo que da lugar a la lluvia por convección. Por otra parte, una masa de aire también puede ser forzada a subir a niveles más fríos, cuando encuentra una cadena montañosa en su camino, por ejemplo. La lluvia producida por este método se denomina *lluvia orográfica o de relieve*. Un proceso similar tiene lugar cuando una masa de aire caliente se encuentra con una gran masa de aire frío, lo que en el argot meteorológico se conoce como una montaña de aire frío. Como las masas de aire generalmente no se mezclan, el aire caliente asciende, deslizándose por encima del frío. La lluvia que nace de este encuentro recibe el nombre de *lluvia frontal o ciclónica*. Nombres de la lluvia. La lluvia, según la forma de presentarse y su intensidad, recibe varios nombres y está afectada por diversas circunstancias y fenómenos físicos y geográficos. Se denomina *lluvia* si es continua, regular y el diámetro de sus gotas es superior a 0,5 milímetros. Cuando las gotas que caen son menudas, con un diámetro inferior al citado, y se presentan de forma pulverizada, como flotando en el aire, se conoce por *llovizna*. Se llama *chubasco, chaparrón o aguacero*, si cae de golpe, con intensidad, y por poco rato, como durante el verano y climas tropicales. Si la lluvia es tan violenta y abundante que provoca riadas e inundaciones se denomina *tromba o manga de agua*. Medición de la precipitación El pluviómetro, es el instrumento que se emplea en los centros de investigación meteorológica para la recogida y medición de la lluvia caída. Se compone de un recipiente cilíndrico, abierto y con el eje vertical, que termina por su parte superior en un borde de latón de filo cortante. El cilindro termina por abajo en una especie de embudo cónico, que en su extremidad inferior lleva una espita; al abrir ésta, la lluvia recogida durante un determinado periodo, se transvasa a recipientes graduados. Conociendo la superficie de la base circular del cilindro se obtiene la cantidad de lluvia caída por unidad de superficie en el terreno de la zona. Dicha cantidad se expresa en milímetros, que representan la altura de la capa de agua caída. La dimensión normal de la superficie anteriormente citada en estos instrumentos es de 0,1 m², por lo que un litro de agua recogida en el recipiente (equivale a 1 dm³) representa 10 mm de lluvia. Hoy en día los pluviómetros son del tipo cazoletas basculantes. El agua de lluvia es recogida por un primer embudo superior dotado de una embocadura metálica mecanizada con gran precisión. El agua recogida es guiada hasta un

segundo embudo con sistema de rebose destinado a disminuir los efectos de la inercia antes de alcanzar las cazoletas basculantes. La primera cazoleta bascula después de recoger una cantidad de agua dada, cuyo volumen es función de la calibración del instrumento. Al bascular las cazoletas, se genera un cierre momentáneo de un relé reed, posicionándose además la segunda cazoleta para recoger el agua procedente del embudo. Una vez llena, las cazoletas basculan en sentido contrario produciéndose un nuevo contacto de relé y repitiéndose el ciclo.

El Viento. El viento es la variable de estado de movimiento del aire. En meteorología se estudia el viento como aire en movimiento tanto horizontal como verticalmente. Los movimientos verticales del aire caracterizan los fenómenos atmosféricos locales, como la formación de nubes de tormenta. El viento es causado por las diferencias de temperatura existentes al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas de la Tierra y de la atmósfera. Las masas de aire más caliente tienden a ascender, y su lugar es ocupado entonces por las masas de aire circundante, más frío y, por tanto, más denso. Se denomina propiamente "viento" a la corriente de aire que se desplaza en sentido horizontal, reservándose la denominación de "corriente de convección" para los movimientos de aire en sentido vertical. La dirección del viento depende de la distribución y evolución de los centros isobáricos; se desplaza de los centros de alta presión (anticiclones) hacia los de baja presión (depresiones) y su fuerza es tanto mayor cuanto mayor es el gradiente de presiones. En su movimiento, el viento se ve alterado por diversos factores tales como el relieve y la aceleración de Coriolis. En superficie, el viento viene definido por dos parámetros: la dirección en el plano horizontal y la velocidad. a) Dirección del viento. Viene definida por el punto del horizonte del observador desde el cual sopla. En la actualidad, se usa internacionalmente la rosa dividida en 360°. El cálculo se realiza tomando como origen el norte y contando los grados en el sentido de giro del reloj. De este modo, un viento del SE equivale a 135°; uno del S, a 180°; uno del NW, a 315°, etc. b) La velocidad del viento, Se mide preferentemente en náutica en nudos y mediante la escala Beaufort. Esta escala comprende 12 grados de intensidad creciente que describen el viento a partir del estado de la mar. Esta descripción es inexacta pues varía en función del tipo de aguas donde se manifiesta el viento. Con la llegada de los modernos anemómetros, a cada grado de la escala se le ha asignado una banda de velocidades medidas por lo menos durante 10 minutos a 10 metros de altura sobre el nivel del mar. (SENAMHI, 2014)

La Presión Atmosférica. En física la presión está definida como al cociente entre la acción de una fuerza sobre la unidad de superficie. $P = F/S$. Por lo tanto, la presión atmosférica es numéricamente igual al peso de una columna de aire que tiene como base la unidad de superficie y como altura la de la atmósfera. a) Unidad De Presión Desde el punto de vista histórico, la primera unidad empleada para medir la presión atmosférica fue el "milímetro de mercurio" (mm

Hg), en razón de la conocida capacidad de una columna de mercurio, de unos 760 mm, consistente en lograr equilibrar la referida presión. Dicha propiedad era muy utilizada en la construcción de los primeros barómetros, de modo que el mm Hg resultaba una unidad de medida sumamente intuitiva. En la industria también ha sido usada la "atmósfera técnica" (at), definida como la presión debida a la acción de un kilogramo fuerza (kgf) sobre una superficie de un centímetro cuadrado. Recordemos que 1 kgf corresponde a la fuerza de gravedad actuando sobre una masa de 1 kg, es decir, aproximadamente 9,81 newtons (N). La "atmósfera técnica" no debe confundirse con la "atmósfera normal" o "atmósfera física" (atm), definida como la presión debida a una columna de mercurio de (exactamente) 760 mm, bajo condiciones predeterminadas. La equivalencia es $1 \text{ atm.} = 1,033 \text{ at.}$ Se debe mencionar que existen unidades análogas en los países de habla inglesa, donde resultan de uso frecuente las "pulgadas de mercurio" (Hg) y las "libras por pulgada cuadrada" (psi). Estas últimas todavía se utilizan en nuestro país, para medir la presión de los neumáticos en los vehículos. Posteriormente, se generalizó el empleo del sistema CGS, basado en el centímetro, el gramo y el segundo. Por tal motivo, la elección lógica era la "baria", correspondiente a una fuerza de una dina actuando sobre una superficie de un centímetro cuadrado. Sin embargo, como la baria resultaba demasiado pequeña para los fines prácticos, se decidió adoptar una unidad un millón de veces mayor: el "bar" ($1 \text{ bar} = 1.000.000$ barias). En el campo específico de la meteorología, se hizo común el uso de la milésima de bar, el "milibar" (mb).

b) Medición de la presión. El barómetro de mercurio es un instrumento utilizado para medir la presión atmosférica. La palabra barómetro viene del Griego donde: Báros = Presión y Métron = Medida El primer Barómetro lo ideó Evangelista Torricelli cuando trataba de explicar que las bombas aspirantes no pueden hacer subir el agua más allá de cierta altura. El barómetro de Fortin se compone de un tubo Torricelliano que se introduce en el mercurio contenido en una cubeta de vidrio en forma tubular, provista de una base de piel de gamo cuya forma puede ser modificada por medio de un tornillo que se apoya en su centro y que, oportunamente girado, lleva el nivel del mercurio del cilindro a rozar la punta de un pequeño cono de marfil. Así se mantiene un nivel fijo.

c) Variación de la presión con la altura. A medida que uno asciende la presión atmosférica decrece. En capas bajas cerca de la superficie la disminución de la presión con la altura es de aproximadamente 1hPa cada 8m. Esta relación va disminuyendo a medida que la altura aumenta. (SENAMHI, 2014)

Las nubes. Una nube es un conjunto o asociación, grande o pequeña, de gotitas de agua, aunque muchas veces también lo es de gotas de agua y de cristales de hielo. La masa que forman se distingue a simple vista, suspendida en el aire, y es producto de un gran proceso de

condensación. Estas masas se presentan con los más variados colores, aspectos y dimensiones, según las altitudes en que aparecen y las características particulares de la condensación.

El tamaño de las gotitas que integran una nube varía desde unos pocos micrones hasta 100 micrones. Estas pequeñas gotas, al principio son casi esféricas, dependiendo su crecimiento del calibre y composición del núcleo de condensación, así como de la humedad del aire. Cuando las gotitas se hacen mayores, pierden su forma esférica y toman la clásica de pera, con la que casi siempre se las representa. Cuando llega el momento en que ya no pueden sostenerse en la atmósfera inician el camino hacia tierra. Los cambios de fase del agua juegan un papel primordial en la microfísica de la nube. En estas condiciones las gotitas de nube necesitan para formarse humedades relativas de varios cientos por cien. Así, el problema de la microfísica de nubes es explicar porque se forman las gotas de nubes en la atmósfera real incluso a humedades menores al 100%. La respuesta está basada en la existencia en la atmósfera de partículas de tamaño micrométrico que tienen gran afinidad por el agua y actúan como núcleos de condensación, es lo que recibe el nombre de nucleación heterogénea (la homogénea sería en una atmósfera limpia, pero necesita saturaciones extremas) En la atmósfera existen muchos tipos de núcleos de condensación; algunos de ellos se humedecen a humedades inferiores al 100% y son responsables de la formación de las calimas. Los núcleos que alcanzan tamaños relativamente grandes son los que pueden dar lugar a gotas de nube. El aire húmedo al enfriarse por ascenso adiabático, llega a alcanzar una humedad relativa cercana al 100%; en estas condiciones los núcleos más higroscópicos empiezan a actuar de núcleos de condensación. Si el ascenso continúa, el enfriamiento produce sobresaturación y ésta se agota por condensación sobre los núcleos (la sobresaturación es el exceso de humedad relativa sobre el 100%, p.e. 101.5%). En las nubes suelen existir núcleos suficientes para que la sobresaturación no sobrepase el 1%. Si la nube sigue su ascenso, su cima puede alcanzar temperaturas inferiores a los 0° C, las gotitas de agua subfundidas pueden o no congelar, dependiendo de la existencia de núcleos de hielo. La presencia de gotas subfundidas (temperatura bajo cero y agua líquida) es frecuente en la atmósfera a temperaturas de hasta -15° C. Una nube es un agregado de pequeñísimas gotitas, en número aproximado de unas 100 por centímetro cúbico, cuyos radios son del orden de las 10 micras. En general esta estructura es muy estable y las gotitas no tienden a juntarse y aumentar de tamaño. La precipitación se origina cuando el conglomerado se hace inestable y unas gotas crecen a expensas de las otras. Dos son los mecanismos que producen este efecto; la colisión o choque directo de las gotas y la interacción entre gotitas de agua y cristales de hielo (en nubes que superan el nivel de los 0°C). Cuando mediante estos procesos las gotas o los cristales de hielo

alcanzan el tamaño adecuado pueden empezar a caer, si la velocidad de caída puede compensar las corrientes de aire ascendentes en el interior de la nube, y producirse la precipitación.

Núcleos de condensación: En la atmósfera siempre hay gran cantidad de esas partículas o núcleos sobre los cuales las moléculas de vapor de agua tienden a reunirse para transformarse en líquido, formando diminutas gotas de agua. De estos núcleos hay que destacar, en primer lugar, a los llamados *higroscópicos*, que tienen gran afinidad por el agua, entre éstos hay que señalar las minúsculas partículas de sal suspendidas en el aire, a causa del oleaje y rompiente de las costas. El tamaño de esos núcleos de sal va desde un diámetro de una centésima de micrón hasta diez micrones. Otros núcleos de condensación muy activos son las pequeñísimas gotas de ácido nítrico presentes en todo momento en el aire terrestre y cuyo diámetro es inferior a una décima de micrón. El vapor de agua también comienza a condensarse sobre ellas a humedades relativas por debajo del cien por cien. Una gran parte de los núcleos de condensación están formados por sustancias químicas conocidas como sulfatos, que se producen en el aire a causa de la combustión de productos ricos en azufre. Por ejemplo cuando se quema carbón, el humo que se desprende contiene anhídrido sulfuroso, formado por una combinación de azufre y oxígeno. Más tarde al entrar en contacto con el vapor de agua, se transforma en ácido sulfúrico, proceso que es acelerado por la luz solar. Muchos núcleos consisten en partículas de polen y polvo levantadas de la superficie terrestre por el viento. Los corpúsculos cuyos diámetros están comprendidos entre 10 y 20 micrones, o mayores, vuelven a caer a tierra muy pronto, a causa de su peso, pero las más pequeñas flotan en el aire y pueden ser transportadas a grandes altitudes y a través de largas distancias. Otra fuente de núcleos, aunque menos importante, la constituyen las erupciones volcánicas, cuyas partículas de cenizas más pequeñas quedan suspendidas en la atmósfera y son llevadas muy lejos del lugar de origen por las fuertes corrientes de aire. (SENAMHI, 2014)

La condensación: Cuando una masa de aire alcanza el punto de rocío, comienza la condensación del vapor de agua de la atmósfera en forma de gotitas. La temperatura del aire a la cual se produce este proceso se conoce como *temperatura de punto de rocío*, que depende del grado de humedad, de la presión y de la temperatura del aire. Las causas de la condensación pueden ser de diversos tipos: enfriamiento por radiación, enfriamiento por advección, mezcla de masas de aire y enfriamiento por expansión adiabática, siendo este último el que provoca la formación de masas nubosas de mayor cantidad. La condensación es más fácil sobre núcleos grandes que tengan cierta afinidad por el agua, como las partículas de sal, por ejemplo. En estos casos, el vapor de agua puede empezar a condensarse con una humedad relativa del 75%, que es un coeficiente bajo. Cuando la humedad relativa es mayor, los corpúsculos pequeños también llegan a ser activos, aunque no tengan afinidad por el agua. Hasta que no se alcanza una humedad relativa del

100%, las gotitas formadas tienden a evaporarse. Por encima de este nivel aumentan muy rápidamente de tamaño, denominándose *nivel crítico de sobresaturación* al límite en que las gotas están a punto de crecer. A medida de que las gotitas se hacen más grandes tienden a caer a tierra, atraídas por la fuerza de gravedad. Al principio, debido a su diminuto tamaño, las corrientes ascendentes de aire las llevan hacia arriba. Incluso en el caso de que logren caer, se evaporan a causa de las capas de aire más calientes próximas al suelo. La única oportunidad de sobrevivir que tienen las gotitas primitivas es chocar unas con otras, incrementando así su volumen, hasta el punto que, debido a su peso, ni las corrientes de aire ascendentes ni la evaporación puedan detener su caída al suelo, ya sea en forma de lluvia, nieve o granizo.

Principales familias y procesos: Ya hemos visto que una nube es el producto de un gran proceso de condensación, pero este fenómeno presenta tantas variedades y particularidades que el estudio de las nubes es capítulo independiente en la Meteorología moderna. Se considera que existen tres familias de nubes: las *cumuliformes* (cúmulos), las *estratiformes* (estratos) y las *cirriformes* (cirros), dependiendo su formación de la velocidad y turbulencia de la corriente de aire ascendente. Esta nomenclatura está basada en los nombres latinos *cirrus* (cabello o bucle), *stratus* (allanado o extendido) y *cúmulus* (cúmulo o montón). Las nubes *cumuliformes* obedecen a la presencia de fuertes corrientes de convección y rápidas elevaciones del aire, por lo que, generalmente, su base adquiere la forma llana, horizontal, mientras que su parte superior se desarrolla sin uniformidad, presentando cúpulas, promontorios y picachos que recuerdan a una "montaña de algodón". Estas nubes adoptan gran variedad de tamaños y espesores. En cuanto a las *estratiformes* se originan cuando la corriente de aire ascendente es muy débil. La nube queda flotando sobre una capa de aire frío y queda cubierta por aire más caliente, al producirse una inversión de temperatura. Como el aire frío que está debajo no puede ascender, las corrientes de convección, debajo de la zona de inversión de temperatura, son muy débiles. Al no poder elevarse, condensándose en forma de montaña a medida que va atravesando capas más frías, estas nubes no alcanzan gran espesor. Se extienden como un manto uniforme, a lo largo del cielo. No obstante, una nube estratiforme puede transformarse en cumuliforme si aumenta el viento, pues la turbulencia que se origina mezcla las capas de aire y anula la zona de inversión de temperatura. Las nubes *cirriformes* están compuestas por cristallitos de hielo y se forman a grandes alturas, en la parte más elevada de las corrientes de convección. Adoptan formas filamentosas o fibrosas muy tenues y delicadas. Cuando un estrato o un cúmulo da lugar a precipitaciones, ya sea en forma de nieve, lluvia o granizo, se combina el nombre básico de la nube con el término *nimbus* (nube de lluvia o tempestad). (SENAMHI, 2014)

La presente investigación se justifica a través de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en los estudiantes de la Institución Educativa San Cristóbal representando este como el grupo experimental, la aplicación de dicho programa logró desarrollar de los procesos que implica indagación científica, siendo esta, una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas. (National Research Council, 1996)

Por otro lado, beneficia a la población del Centro Poblado de Chaupimarca y a la Provincia Daniel Carrión, porque con la base de datos de registro diario que se obtiene, de las observaciones meteorológicas de superficie, se puede explicar el comportamiento del tiempo aunado a esto los reportes de alerta que emite el SENAMHI, se le difunde a la comunidad para que tome sus previsiones ante cualquier evento o desastre natural como huaycos, heladas u otros que pueda ocurrir. El desarrollo del estudio meteorológico de la zona posee un carácter transversal a todos los campos, por lo que, contribuye, por ejemplo, los agricultores a tomen sus previsiones en cuanto se detecten cambios significativos en el estado del tiempo para la siembra y la cosecha de sus productos, en cuanto al sector salud ya tenemos identificado los meses en que desciende drásticamente la temperatura por lo que podemos prevenir a la población para que se protejan ante las enfermedades respiratorias.

Esta investigación permite validar que se desarrolla indagación científica cuando los escolares vivencian diariamente las observaciones meteorológicas de superficie y esto apoya directamente a lo propuesto por el Ministerio de Educación que es trabajar ciencias desde un enfoque de indagación científica y lograr desarrollar la alfabetización científica como consecuencia.

Teniendo en cuenta que para saber el clima de un determinado lugar se necesita data de por lo menos diez años, estamos en el inicio de la tarea para tal fin, a futuro también esto nos permitirá determinar a ciencia cierta el grado de afectación por el cambio climático que experimenta nuestro planeta.

Con la combinación de ambas variables de la presente investigación verificamos que, desarrollar un programa donde se trabaje de manera real las ciencias y utilizando los medios y materiales adecuados, sirven para desarrollar la indagación científica en los estudiantes.

El presente trabajo sirve como antecedente para ulteriores investigaciones.

1.1. Problema

Las demandas del mundo actual, cada vez más diverso e interconectado, hacia sus ciudadanos han conllevado la necesidad de definir cuáles son las destrezas y conocimientos necesarios para que estos puedan participar activamente y con éxito en el funcionamiento de la sociedad. Dentro de estas competencias clave, que incluyen entre otras las competencias de comunicación, sociales y cívicas o de aprender a aprender, se encuentra la *competencia científica o alfabetización científica*. Una definición operativa de esta competencia, gestada en el seno también de la OCDE para la evaluación internacional de estudiantes es la definida en el programa *PISA (Programme for International Student Assessment)* como la «capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y extraer conclusiones basadas en hechos con el fin de comprender y de poder tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que ha producido en él la actividad humana». De acuerdo con lo expuesto, podemos concluir que, a escala internacional, existe consenso respecto la importancia de la competencia científica, que se presenta como esencial (clave, básica, condición *sine qua non*) para el desarrollo adecuado de los estudiantes (y ciudadanos) a lo largo de la vida. Destaca sobre estas ideas el reconocimiento global de que esta competencia científica no es importante solo o sobre todo para aquellos que acabaran formando parte de la comunidad científica, sino para la totalidad de los ciudadanos. En este sentido, podemos decir que se plantea el marco competencial respecto de la competencia científica desde una perspectiva de alfabetización científica. (Confederación de sociedades científicas de España, 2011)

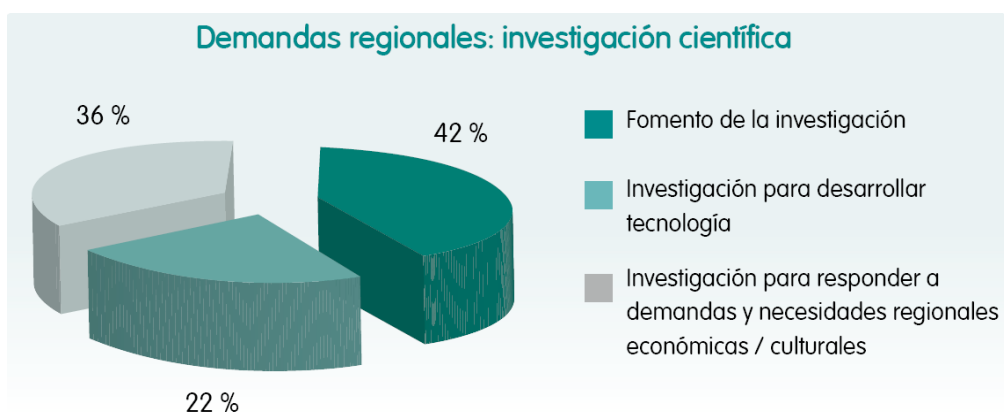
Menciona Gil que el cambio conceptual adquiere ahora un carácter instrumental y deja de ser un objetivo en sí mismo: “la investigación no se plantea para conseguir el cambio conceptual, sino para resolver un problema de interés. Insiste en que es preciso descargar a los programas de ciencia de contenidos puramente conceptuales y prestar más atención a los aspectos metodológicos, al estudio de la naturaleza del conocimiento científico, a los procesos de construcción del mismo y a la relación ciencia-tecnología-sociedad.

Dicho proceso de investigación dirigida se corresponde, poco más o menos, con el término “Inquiry” o indagación, mencionado en los Estándares Nacionales de la Educación Científica de los Estados Unidos (National Research Council, [17]). (Campanario & Moya, 2007)

El modelo tradicional basado en la transmisión de saberes conceptuales establecidos no asegura un uso dinámico y flexible de esos conocimientos fuera del aula, pero además plantea numerosos problemas y dificultades dentro de las aulas. Con mucha frecuencia

se produce un divorcio muy acusado entre las metas y motivos del profesor y de los alumnos, con lo que estos se sienten desconectados y desinteresados, al tiempo que el profesor se siente cada vez más frustrados. Es frecuente escuchar a los profesores que cada vez son menos alumnos que les siguen, entre otras cosas porque posiblemente cada vez son menos alumnos que entienden a dónde va el profesor con su ciencia y menos aun los que sienten con fuerzas o con ganas de ir con él. El problema de la motivación, del moverse hacia la ciencia con el profesor, no es solo un problema de falta de disposición previa por parte de los alumnos, sino también de compartir metas y destinos, de aprendizaje e interacción en aula, por lo que abordar este problema cada vez más común de la secundaria requiere adoptar enfoques educativos que atiendan más a los rasgos y disposiciones de los alumnos que realmente hay en las aulas, es decir, que centren la labor educativa más en los propios estudiantes. (Pozo, 1997)

En el ámbito nacional podemos observar las "Demandas regionales: investigación científica", vemos que las regiones se inclinan más hacia el fomento de la investigación científica (42%) en sus ámbitos territoriales, seguido del fomento de la investigación para responder a demandas y necesidades económicas y/o culturales (36%); es decir, se observa una marcada tendencia a considerar la ciencia como un insumo importante para satisfacer demandas. Por último, vemos una menor demanda (22%) referida a la investigación para desarrollar tecnología. (Ministerio de Educación, 2015)



Fuente: Ministerio de Educación.

El hecho de seguir trabajando con métodos tradicionales en lo que respecta a las áreas de ciencias perjudica el desarrollo de la habilidad de indagación científica en los escolares, esta problemática se repite en cada una de las instituciones educativas de la Red "Gamaniel Blanco" perteneciente a la Provincia Daniel Carrión.

En general se acepta en todas las ciencias como estrategia para crear u afinar el conocimiento y las teorías científicas. Es por ello que, por más de sesenta años, profesores

en ciencias y científicos han señalado una y otra vez que la ciencia basada en la indagación brinda una perspectiva auténtica de la ciencia. Actualmente en las comunidades científicas, al igual que en aquellas dedicadas a la ciencia cognitiva, a la historia de la ciencia y a la enseñanza de la ciencia se ha llegado a un consenso más general que la ciencia basada en la indagación científica constituye la vía que abre paso al hacer y entender de la ciencia. (Catalina Everaert y otros., 2014)

A través de la siguiente investigación se dio respuesta a las siguientes interrogantes:

1.1.1 Problema General

¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?

1.1.2 Problema Específico

- a. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en la problematización en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?
- b. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en el diseño de estrategias para la indagación en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?
- c. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en la generación y registro de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?
- d. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en el análisis de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?
- e. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en comunicación de resultados en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?

3.1.1. Hipótesis

1.1.3 Hipótesis General

La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

1.1.4 Hipótesis Específica

- a. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la problematización en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.
- b. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en el diseño de estrategias para la indagación en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.
- c. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la generación y registro de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.
- d. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en el análisis de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.
- e. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la comunicación de resultados en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

3.1.2. Objetivos

1.1.5 Objetivo General

Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

1.1.6 Objetivos Específicos

- a. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la problematización en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.
- b. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en el diseño de estrategias para la indagación en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.
- c. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la generación y registro de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.
- d. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en el análisis de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

- e. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la comunicación de resultados en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

CAPITULO II
MARCO METODOLÓGICO

3.2. Variables

3.2.1. Variable Independiente

Observaciones Meteorológicas de Superficie

Cuyas dimensiones:

- Observación sensorial.
- Observación Instrumental.
- Reporte meteorológico.

3.2.2. Variable Dependiente

Indagación Científica

Cuyas dimensiones son:

- Problematización.
- Diseño de estrategias para la indagación.
- Generación y registro de datos.
- Análisis de datos.
- Comunicación de resultados.

3.2. Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Observaciones meteorológicas de superficie	La observación meteorológica consiste en la medición y determinación de todos los elementos que en su conjunto representan las condiciones del estado de la atmósfera en un momento dado y en un determinado lugar utilizando instrumental adecuado.	Programa de intervención organizada de observaciones meteorológicas de superficie debidamente estructurada con objetivos, contenidos, estrategias y recursos desarrollada mediante talleres y	Observación Sensorial	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza del viento • Dirección del viento • Cantidad de nubes • Tipo de nubes • Altura de las nubes 	Nominal
			Observación Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Temperatura máxima y mínima. • Presión atmosférica • Humedad relativa • Precipitación 	Nominal
			Reporte meteorológico	<ul style="list-style-type: none"> • Codificación de datos • Decodificación de datos 	Nominal
Indagación Científica	La indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de	La indagación es una capacidad innata en el ser humano ya que desde que nacemos y todas nuestros sentidos se maduran	<ul style="list-style-type: none"> • Problematización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea preguntas • Delimita el problema • Distingue variables dependientes e independientes. • Formula hipótesis. 	Nominal

<p>información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados.</p> <p>La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas. (National Research Council, 1996)</p>	<p>iniciamos la exploración del medio que nos rodea tratando de explicarnos a partir de las observaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de estrategias para la indagación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Justifica la selección de herramientas. • Elige unidades de medida • Selecciona técnicas para recoger datos. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Generación y registro de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtiene datos de las observaciones. • Organiza datos en la planilla. • Selecciona el tipo de gráficos. 	Nominal
		<ul style="list-style-type: none"> • Análisis datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrasta los datos de la indagación. • Establece patrones. • Extrae conclusiones a partir de la relación entre la hipótesis y los resultados obtenidos. 	Nominal
		<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Emite conclusiones basados en sus resultados. • Sustenta sus conclusiones 	Nominal

3.3. Metodología

La presente investigación se realizó de acuerdo a las etapas de la investigación científica y que son las siguientes:

- a. Descubrimiento del problema de investigación.
- b. Documentación y definición del problema.
- c. Plantear una respuesta probable al mismo.
- d. Deducir consecuencias de la hipótesis o sub-hipótesis empíricas.
- e. Diseño de la verificación de las hipótesis o del procedimiento concreto a seguir en su prueba.
- f. Puesta a prueba o contraste con la realidad de la hipótesis a través de sus consecuencias o sub-hipótesis empíricas.
- g. Establecimiento de las conclusiones de la investigación.
- h. Extender las conclusiones y generalizar los resultados.

3.4. Tipos de Estudio

El presente estudio es experimental, ya que se explica la relación de causalidad entre las variables, determinando sus relaciones de causa efecto y después de conocer los factores que dieron origen al problema, se aplicó un tratamiento metodológico, (Mc Millan, 2008), que en

nuestro caso, es el programa de observadores meteorológicos de superficie que mejoró la indagación científica en los escolares, así mismo nos permitió realizar la prueba de hipótesis.

3.5. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es experimental en su modalidad cuasi experimental con dos grupos, uno de control y otro experimental. Es cuasi experimental porque no se tendrá un control interno riguroso, ya que los sujetos no serán asignados aleatoriamente a los grupos de trabajo, (Hernandez, 2010). Este diseño implica tres pasos a seguir:

1° Una medición previa (pre test) de la variable dependiente en ambos grupos de trabajo, control y experimental.

2° Aplicación de la variable independiente (Programa observaciones meteorológicas de superficie) a los sujetos del grupo experimental.

3° Una nueva medición (pos test) de la variable dependiente en ambos grupos de trabajo, control y experimental.

El esquema es el siguiente:

G. E. : $O_1 - X - O_2$

G. C.: $O_1 \text{ --- } O_2$

LEYENDA

O_1 : Pre-Test

O_2 : Post-Test

X : Tratamiento

--- : ausencia de tratamiento

G. E.: Grupo experimental

G. C.: Grupo control

3.6. Población, Muestra y Muestreo

3.6.1. Población

La población estuvo conformada por 259 estudiantes de ambos sexos de las cuatro instituciones educativas pertenecientes a la Red Educativa Gamaniel Blanco como se observa en el cuadro:

CUADRO N° 01

ESTUDIANTES DE LA RED GAMANIEL BLANCO MURILLO DE LA PROVINCIA DANIEL CARRIÓN

Red Gamaniel Blanco	Sexo		Número de estudiantes
	M	F	
I.E. San Cristóbal	19	15	30
I.E. Leoncio Prado	48	53	101

I.E. Andrés Avelino	51	45	96
I.E. Gran Mariscal Ramón Castilla	16	14	30
TOTAL	133	126	259

3.6.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por dos grupos, el grupo de control por los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Gran Mariscal Ramos Castilla y el grupo experimental por los estudiantes de la Institución Educativa San Cristóbal, como se observa en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 02

Muestra de estudiantes de las instituciones educativas de la Red Gamaniel Blanco - 2015

Grupo	Institución Educativas	Sexo		Nro. de estudiantes
		M	F	
Experimental	San Cristóbal	17	13	30
Control	Gran Mariscal Ramos Castilla	16	14	30
	TOTAL	33	27	60

La muestra fue no probabilística, ya que no todos los sujetos de la población tuvieron la misma probabilidad de pertenecer a la muestra. Los grupos se determinaron en forma intencional a criterio de la investigadora.

Los criterios de selección de la muestra fueron:

- Homogeneidad en los niveles socio económicos de los estudiantes, ya que las dos instituciones educativas los sujetos de la muestra del grupo de control y experimental pertenecen a la Red Gamaniel Blanco.
- Accesibilidad para la aplicación del programa en el grupo experimental.
- Accesibilidad para la toma de datos del pre y pos test.

3.7. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica: Encuesta

Permitió obtener información sobre la variable en estudio, aplicado a los grupos experimental y control, donde se determinó aspectos de cada una de las dimensiones definidas y delimitadas con exactitud.

3.7.2. Instrumento: Cuestionario

Constituido por 20 ítems, que se aplicó en el pre y post test a los estudiantes de la muestra de estudio. Los ítems se distribuyeron de la siguiente manera:

Cuatro (04) ítems para la primera dimensión: Problematización

Cuatro (04) ítems para la segunda dimensión: Diseño de estrategias para la indagación.

Cuatro (04) ítems para la tercera dimensión: Generación y registros de datos.

Cuatro (04) ítems para la cuarta dimensión: Análisis de datos.

Cuatro (04) ítems para la quinta dimensión: Comunicación de resultados.

El pretest se aplicó en el mes de mayo del 2015, tanto al grupo control y experimental. El post test en el mes de agosto del 2015. En ambos casos la aplicación del pretest y post test tuvo una duración de 30 minutos.

El Programa de Observaciones Meteorológicas de Superficie se desarrolló con los estudiantes del grupo experimental en el mes de junio en seis sesiones con talleres y prácticas en el campo.

De la misma forma se elaboró la tabla para la valoración de la indagación científica en cuatro categorías cuya valoración es centesimal y esta adecuada al sistema de evaluación peruana que es vigesimal como se indica en la tabla:

CUADRO N° 03

CONDICIÓN	CATEGORÍAS	VALORACIÓN	EQUIVALENCIA AL SISTEMA PERUANO
1	Malo	0 a 60	0 a 12
2	Regular	63 a 82	13 a 16
3	Bueno	83 a 100	17 20

3.8 Validez del instrumento

La validación del instrumento se realizó utilizando el procedimiento establecido al juicio de experto del docente de Desarrollo de tesis que posee el grado de Doctor, lo que permitió mejorar la estructura y contenido de los ítems del instrumento.

3.9. Confiabilidad de instrumento

Para determinar el grado de confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto a siete estudiantes cuya tabla de frecuencia es la siguiente:

Valoración			
1	3	5	Puntaje
4	2	1	15
5	1	1	13
4	2	1	15
3	3	1	17
2	2	3	23
1	3	3	25
4	3	0	13
3	2	2	19
4	3	0	13
3	3	1	17
2	5	0	17
3	4	0	15
6	1	0	9
4	3	0	13
3	3	1	17
4	3	0	13
3	3	1	17
2	5	0	17
3	4	0	15
2	2	3	23
65	57	18	326
65	171	90	326

Se empleó el procedimiento de Alfa de Cronbach y se utilizó el software SPSS (versión 20.0), cuyo resultado es:

Alfa de Cronbach	Nº de elementos
0,850	20

Lo que indica que el instrumento es altamente confiable.

3.10. Método de análisis de datos

Para procesar, presentar analizar e interpretar los datos se utilizaron las técnicas, estadísticas descriptivas e inferenciales.

a. Estadística descriptiva

Se elaboró cuadros de distribución de frecuencias y se determinaron los valores de las frecuencias absolutas de acuerdo a la escala valorativa. Del mismo modo se

determinaron la media aritmética con la finalidad de comparar el promedio del ost test de ambos grupos de nuestra muestra.

b. Estadística Inferencial

A través de la estadística inferencial, realizamos la prueba de hipótesis de diferencias de medias aplicando la prueba Z con 5% de error estimado.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. RESULTADOS

3.1.1. PRE TEST

TABLA N° 01

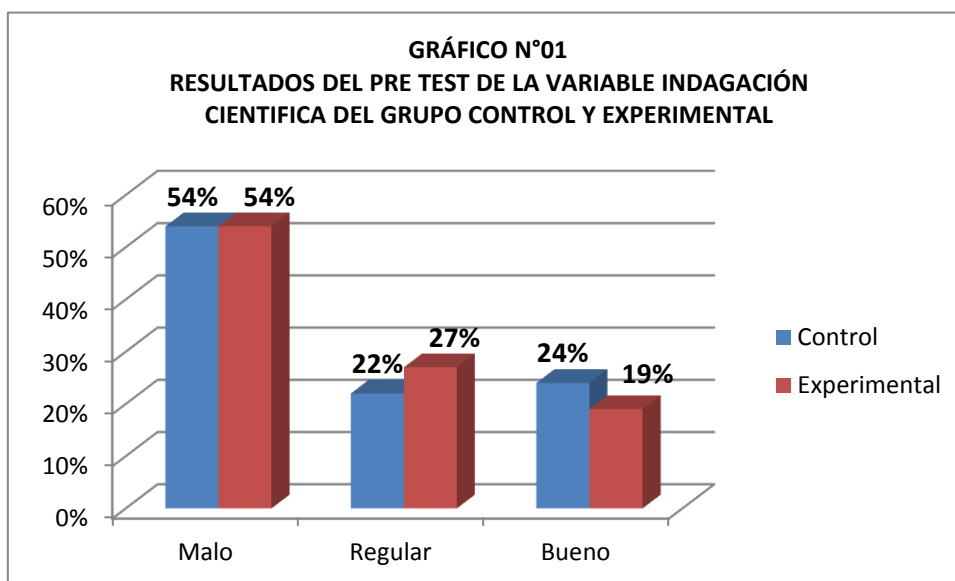
RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL PRE TEST A LA VARIABLE DEPENDIENTE, INDAGACIÓN CIENTÍFICA, CUYA VALORACIÓN ESTÁ EQUIPARADA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERUANA

(VER CUADRO N° 03)

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	17	8	5	66	18	5	7	68
2	18	9	3	60	19	8	3	58
3	18	7	5	64	15	8	7	74
4	14	10	6	74	19	3	8	68
5	19	3	8	68	16	9	5	68
6	11	12	7	82	15	8	7	74
7	12	10	8	82	16	5	9	76
8	16	5	9	76	14	8	8	78
9	16	8	6	70	18	10	2	58
10	19	3	8	68	16	6	8	74
11	16	5	9	76	17	10	3	62
12	16	7	7	72	16	9	5	68
13	15	8	7	74	15	11	4	68
14	17	7	6	68	14	11	5	72
15	16	5	9	76	16	7	7	72
16	18	3	9	72	14	9	7	76
17	14	7	9	80	16	5	9	76
18	17	6	7	70	15	11	4	68
19	16	6	8	74	19	7	4	60
20	16	8	6	70	15	11	4	68
TOTAL	321	137	142	600	323	161	116	600
%	54	22	24	100	54	27	19	100
PUNTAJE	321	411	710	1442	323	483	580	1386
X			48.1				46.2	

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.

Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 01, de acuerdo con el resultado del pre test observamos que el promedio de desarrollo de la indagación científica del grupo control y experimental es de 48.1 y 46.2 puntos respectivamente y ambos se ubican en la valoración de malo. De igual forma 24% y 19% del grupo control y experimental respectivamente tienen un buen desarrollo de la indagación científica y el 54% en ambos grupos tienen un mal desarrollo de la indagación científica. Por lo tanto podemos verificar que en ambos grupos existe una deficiencia en cuanto al desarrollo de la indagación científica en los escolares.

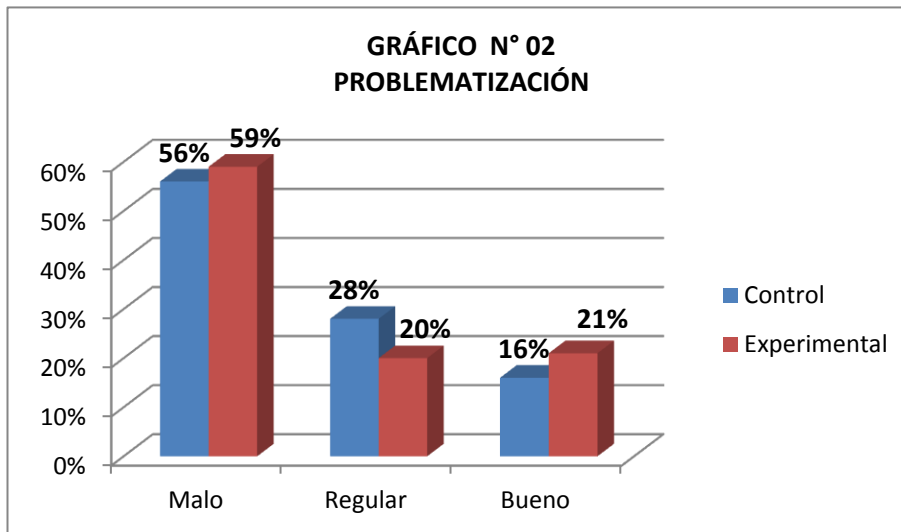
TABLA N° 02

RESULTADO DEL PRE TEST DE LA DIMENSIÓN PROBLEMATIZACIÓN

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	17	8	5	66	18	5	7	68
2	18	9	3	60	19	8	3	58
3	18	7	5	64	15	8	7	74
4	14	10	6	74	19	3	8	68
TOTAL	67	34	19	120	71	24	25	120
%	56	28	16	100	59	20	21	100
PUNTAJE	67	102	95	264	71	72	125	268
X			44				44.7	

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.

Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 02, de acuerdo a los resultados del pre test observamos que el promedio de desarrollo de la problematización del grupo control y experimental es de 44 y 44.7 puntos respectivamente y ambos se ubican en la valoración de malo. De igual forma 16% y 21% del grupo control y experimental respectivamente tienen un buen desarrollo de la indagación científica y el 56% y 59% del grupo control y experimental tienen un mal desarrollo de la problematización. Por lo tanto podemos identificar que en ambos grupos existe una deficiencia en cuanto a la problematización.

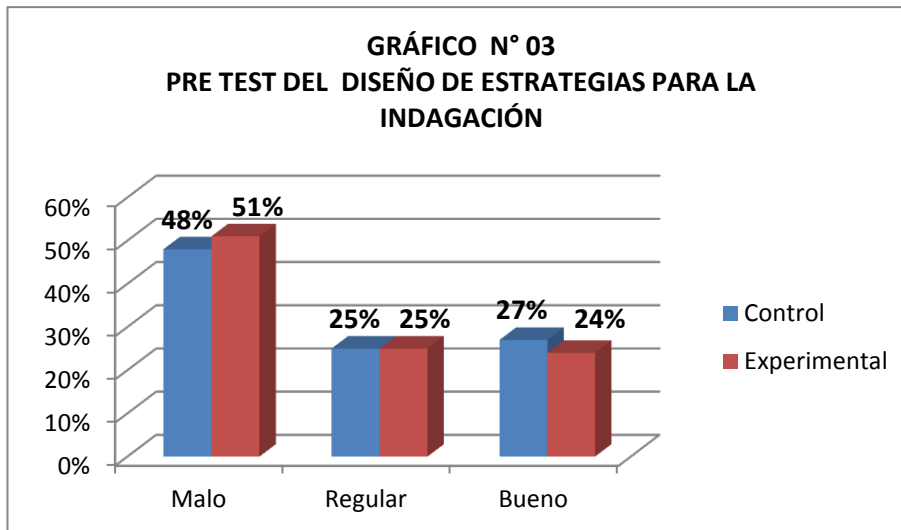
TABLA N° 03

RESULTADOS DEL PRE TEST DE LA DIMENSIÓN DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA LA INDAGACIÓN

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	19	3	8	68	16	9	5	68
2	11	12	7	82	15	8	7	74
3	12	10	8	82	16	5	9	76
4	16	5	9	76	14	8	8	78
TOTAL	58	30	32	120	61	30	29	120
%	48	25	27	100	51	25	24	100
PUNTAJE	58	90	160	308	61	90	145	296
X				51.3				49.3

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.

Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 03 del pre test, observamos que el promedio de desarrollo del diseño de estrategias para la indagación del grupo control y experimental es de 51.3 y 49.3 puntos respectivamente y ambos se poseen una valoración mala. De igual forma 27% y 24% del grupo control y experimental respectivamente tienen un buen desarrollo del diseño de estrategias para la indagación y el 48% y 51% del grupo control y experimental tienen un mal desarrollo del diseño de estrategias para la indagación. Por lo tanto podemos verificar que en ambos grupos existe una deficiencia en cuanto a formular el diseño de estrategias para la indagación.

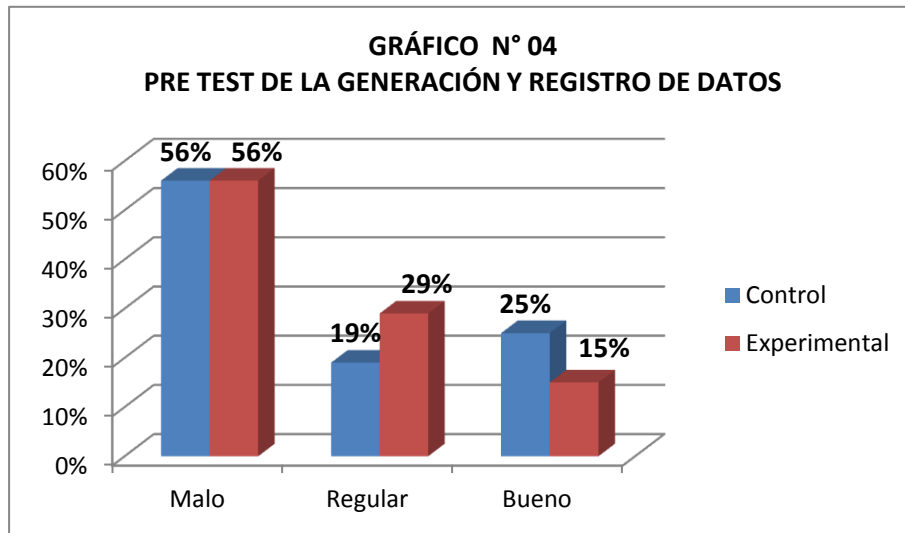
TABLA N° 04

RESULTADOS DEL PRE TEST DE LA DIMENSIÓN GENERACIÓN Y REGISTRO DE DATOS

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	16	8	6	70	18	10	2	58
2	19	3	8	68	16	6	8	74
3	16	5	9	76	17	10	3	62
4	16	7	7	72	16	9	5	68
TOTAL	67	23	30	120	67	35	18	120
%	56	19	25	100	56	29	15	100
PUNTAJE	67	69	150	286	67	105	90	262
X	47.7				43.7			

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.

Elaboración: Propia



INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 04, de acuerdo a los resultados del pre test observamos que el promedio de desarrollo de la generación y registro de datos del grupo control y experimental es de 47.7 y 43.7 puntos respectivamente y ambos se poseen una valoración mala. De igual forma 25% y 15% del grupo control y experimental respectivamente tienen un buen desarrollo de la generación y registro de datos y el 56% del grupo control y experimental tienen un mal desarrollo de la generación y registro de datos. Por lo tanto podemos verificar que en ambos grupos existe una deficiencia en cuanto a la generación y registro de datos.

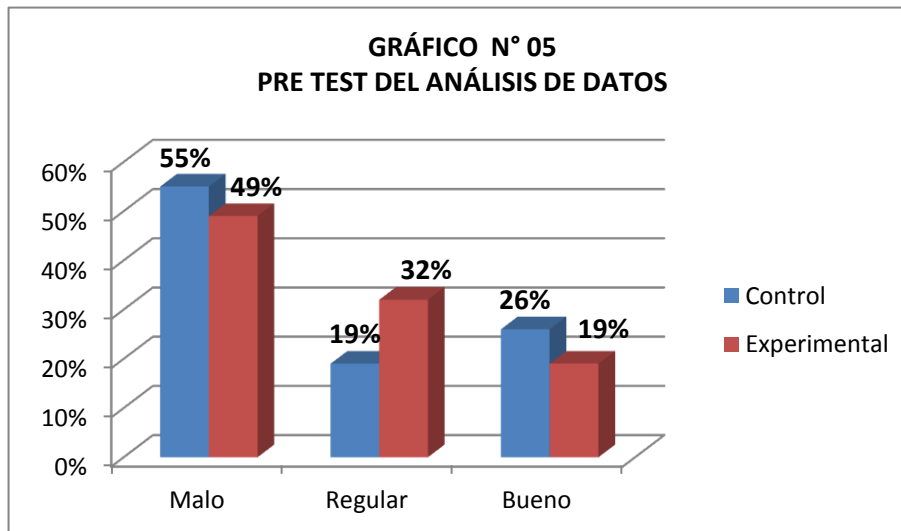
TABLA N° 05

RESULTADOS DEL PRE TEST DE LA DIMENSIÓN ANÁLISIS DE DATOS

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	15	8	7	74	15	11	4	68
2	17	7	6	68	14	11	5	72
3	16	5	9	76	16	7	7	72
4	18	3	9	72	14	9	7	76
TOTAL	66	23	31	120	59	38	23	120
%	55	19	26	100	49	32	19	100
PUNTAJE	66	69	155	290	59	114	115	288
X				48.3				48

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.

Elaboración: Propia

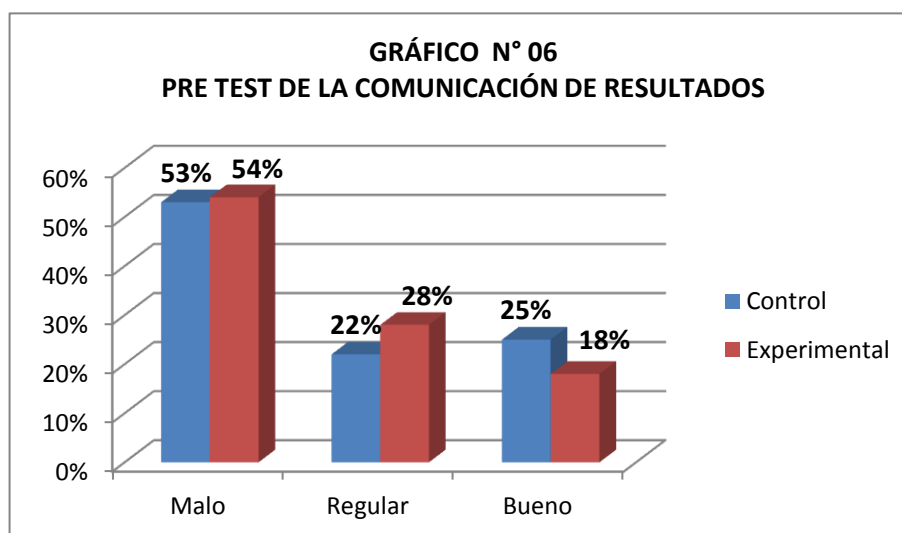
INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 05, de acuerdo con los resultados del pre test observamos que el promedio de desarrollo del análisis de datos del grupo control y experimental es de 48.3 y 48 puntos respectivamente y ambos se poseen una valoración mala. De igual forma 26% y 19% del grupo control y experimental respectivamente tienen un buen desarrollo del análisis de datos y el 55% y 49% del grupo control y experimental tienen un mal desarrollo del análisis de datos. Por lo tanto podemos verificar que en ambos grupos existe una deficiencia en cuanto al análisis de datos.

TABLA N° 06
RESULTADOS DEL PRE TEST DE LA DIMENSIÓN COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	14	7	9	80	16	5	9	76
2	17	6	7	70	15	11	4	68
3	16	6	8	74	19	7	4	60
4	16	8	6	70	15	11	4	68
TOTAL	63	27	30	120	65	34	21	120
%	53	22	25	100	54	28	18	100
PUNTAJE	63	81	150	294	65	102	105	272
X	49				45.3			

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.
 Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.
 Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 06, de acuerdo a los resultados del pre test observamos que el promedio de desarrollo de la comunicación de resultados del grupo control y experimental es de 49 y 45.3 puntos respectivamente y ambos se poseen una valoración mala. De igual forma 25% y 18% del grupo control y experimental respectivamente tienen un buen desarrollo de la comunicación de resultados y el 53% y 54% del grupo control y experimental tienen un mal desarrollo de la comunicación de resultados. Por lo tanto podemos verificar que en ambos grupos existe una deficiencia en cuanto al análisis de datos.

3.1.2 RESULTADOS DEL POST TEST

TABLA N° 07

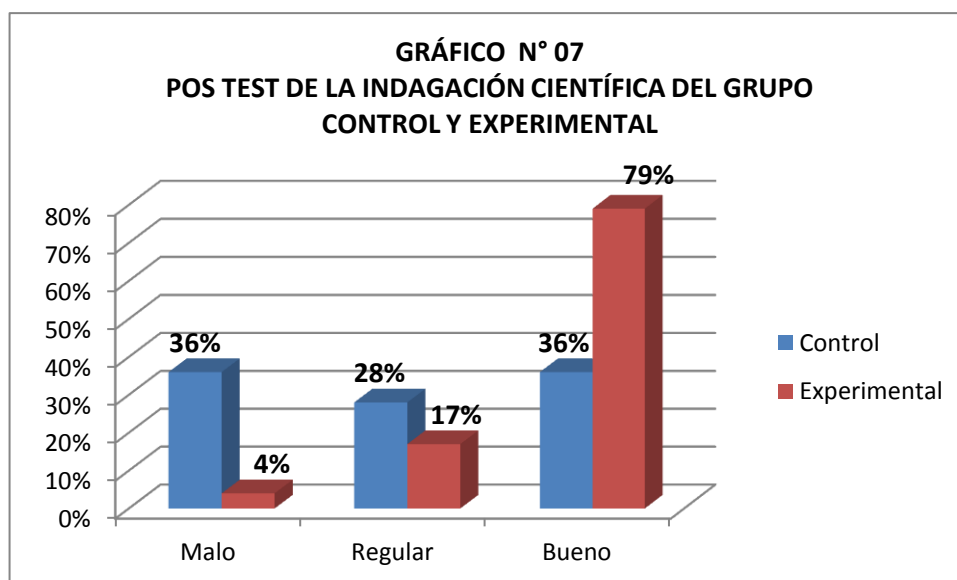
RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL POST TEST A LA VARIABLE DEPENDIENTE, INDAGACIÓN CIENTÍFICA, CUYA VALORACIÓN ESTÁ EQUIPARADA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERUANA

(VER CUADRO N° 03)

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	13	11	6	76	1	2	27	142
2	11	12	7	82	6	11	13	104
3	11	9	10	88	1	5	24	136
4	10	8	12	94	2	12	16	118
5	14	4	12	86	0	2	28	146
6	8	12	10	94	1	3	26	140
7	7	10	13	102	0	6	24	138
8	9	8	13	98	0	1	29	148
9	11	10	9	86	2	10	18	122
10	9	9	12	96	0	4	26	142
11	10	8	12	94	0	0	30	150
12	8	11	11	96	0	11	19	128
13	11	8	11	90	2	7	21	128
14	17	7	6	68	3	6	21	126
15	11	9	10	88	2	4	24	134
16	13	6	11	86	4	2	24	130
17	9	10	11	94	1	5	24	136
18	11	7	12	92	1	3	26	140
19	12	6	12	90	0	3	27	144
20	8	9	13	100	0	1	29	148
TOTAL	213	174	213	600	26	98	476	600
%	36	28	36	100	4	17	79	100
PUNTAJE	213	522	1065	1800	26	294	2380	2700
X			60				90	

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en mayo del 2015.
Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 07, de acuerdo a los resultados del pos test observamos que el promedio de desarrollo de la indagación científica del grupo control es de 60, por lo que posee una valoración mala, mientras que el grupo experimental tiene un promedio de 90 puntos por lo que se ubica en una valoración buena. De igual modo 36% del grupo control tiene un buen desarrollo de la indagación científica y el 36% y 28% del grupo control tienen un mal y regular desarrollo de la indagación científica respectivamente. Por otro lado, un 79% del grupo experimental tienen un buen desarrollo de la indagación científica y solo el 4% y 17% tienen una mala y regular indagación científica. Por lo tanto, la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyó significativamente en los escolares de la Red Gamaniel Blanco.

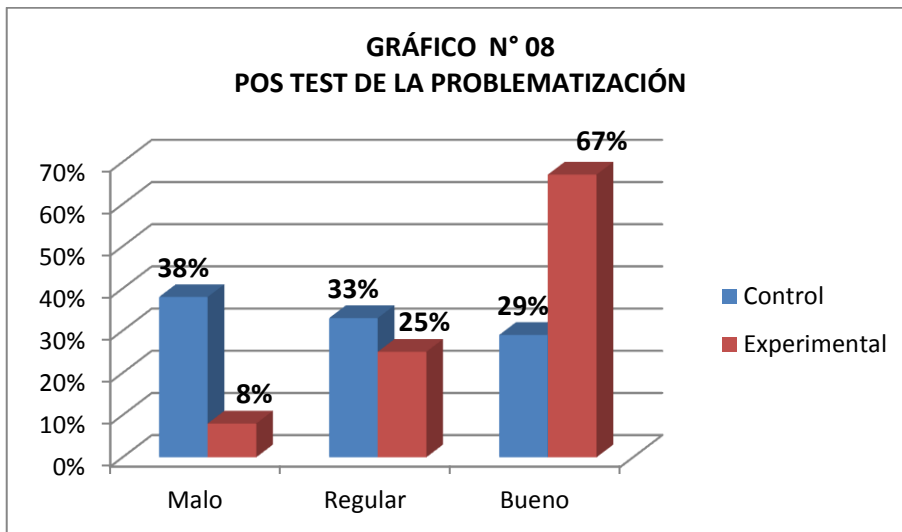
TABLA N° 08

RESULTADOS DEL POS TEST DE LA DIMENSIÓN PROBLEMATIZACIÓN

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	13	11	6	76	1	2	27	142
2	11	12	7	82	6	11	13	104
3	11	9	10	88	1	5	24	136
4	10	8	12	94	2	12	16	118
TOTAL	45	40	35	120	10	30	80	120
%	38	33	29	100	8	25	67	100
PUNTAJE	45	120	175	340	10	90	400	500
X				56.7				83.3

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 08, de acuerdo con los resultados del pos test observamos que el promedio de desarrollo de la problematización del grupo control es de 56.7, por lo que posee una valoración mala, mientras que el grupo experimental tiene un promedio de 83.3 puntos por lo que se ubica en una valoración buena. De igual modo 29% del grupo control tiene un buen desarrollo de la problematización y el 38% y 33% del grupo control tienen un mal y regular desarrollo de la problematización respectivamente. Por otro lado, un 67% del grupo experimental tienen un buen desarrollo de la problematización y solo el 8% y 25% tienen un mal y regular desarrollo de la problematización. Por lo tanto, la aplicación del programa influyó significativamente en los escolares.

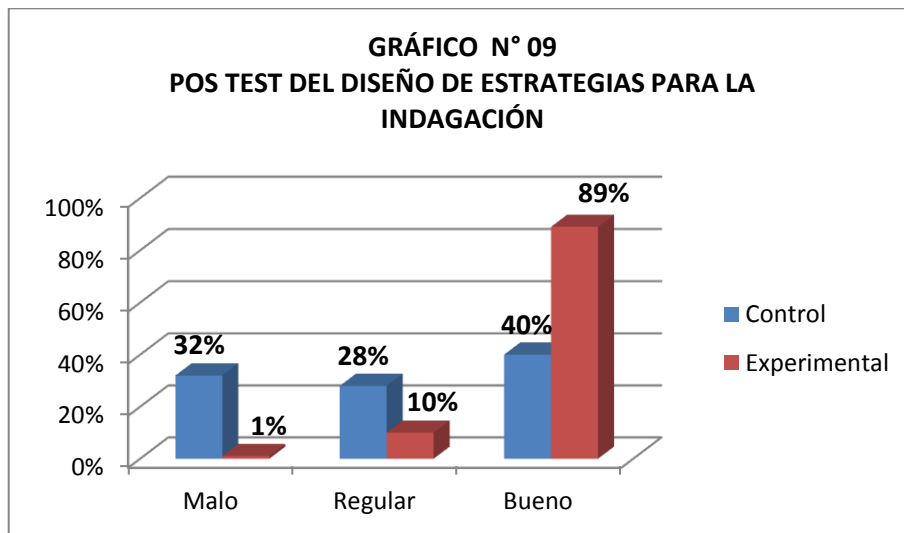
TABLA N° 09

RESULTADO DEL POS TEST DE LA DIMENSIÓN DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA LA INDAGACIÓN

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	14	4	12	86	0	2	28	146
2	8	12	10	94	1	3	26	140
3	7	10	13	102	0	6	24	138
4	9	8	13	98	0	1	29	148
TOTAL	38	34	48	120	1	12	107	120
%	32	28	40	100	1	10	89	100
PUNTAJE	38	102	240	380	1	36	535	572
X				63.3				95.3

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 09, de acuerdo con los resultados del pos test observamos que el promedio de desarrollo del diseño de estrategias para la indagación del grupo control es de 63.3, por lo que posee una valoración regular, mientras que el grupo experimental tiene un promedio de 95.3 puntos por lo que se ubica en una valoración buena. De igual modo 40% del grupo control tiene un buen desarrollo del diseño de estrategias para la indagación y el 32% y 28% del grupo control tienen un mal y regular desarrollo del diseño de estrategias para la indagación respectivamente. Por otro lado, un 89% del grupo experimental tienen un buen desarrollo del diseño de estrategias para la indagación y solo el 1% y 10% tienen un mal y regular desarrollo del diseño de estrategias para la indagación. Por lo tanto, la aplicación del programa influyó significativamente en los escolares.

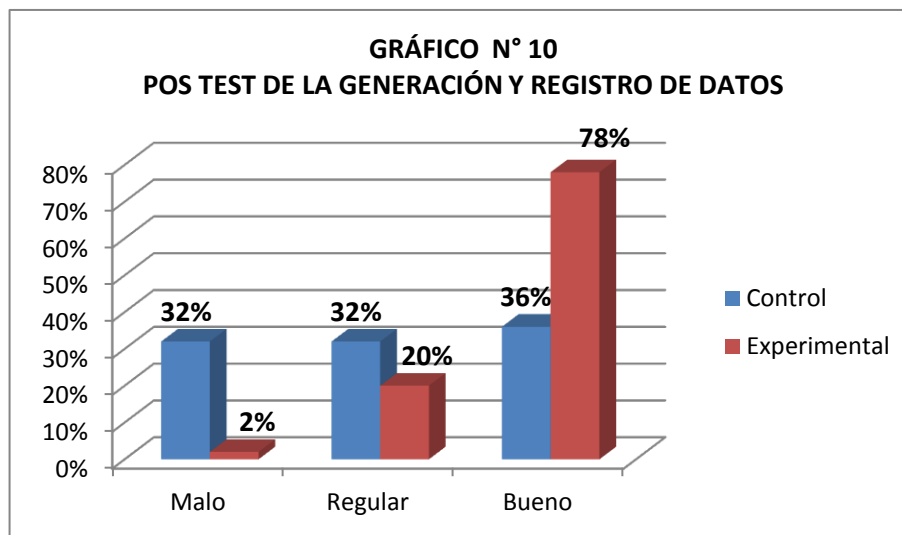
TABLA N° 10

RESULTADO DEL POS TEST DE LA DIMENSIÓN GENERACIÓN Y REGISTRO DE DATOS

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	11	10	9	86	2	10	18	122
2	9	9	12	96	0	4	26	142
3	10	8	12	94	0	0	30	150
4	8	11	11	96	0	11	19	128
TOTAL	38	38	44	120	2	25	93	120
%	32	32	36	100	2	20	78	100
PUNTAJE	38	114	220	372	2	75	465	542
X	62				90.3			

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 10, de acuerdo con los resultados del pos test observamos que el promedio de desarrollo de la generación y registro de datos del grupo control es de 62, por lo que posee una valoración mala, mientras que el grupo experimental tiene un promedio de 90.3 puntos por lo que se ubica en una valoración buena. De igual modo 36% del grupo control tiene un buen desarrollo de la generación y registro de datos y un mal y regular desarrollo de la generación y registro de datos ocasionalmente posee 32% en ambos casos. Por otro lado, un 78% del grupo experimental tienen un buen desarrollo de la generación y registro de datos y solo el 2% y 20% tienen un mal y regular desarrollo de la generación y registro de datos. Por lo tanto, la aplicación del programa influyó significativamente en los escolares.

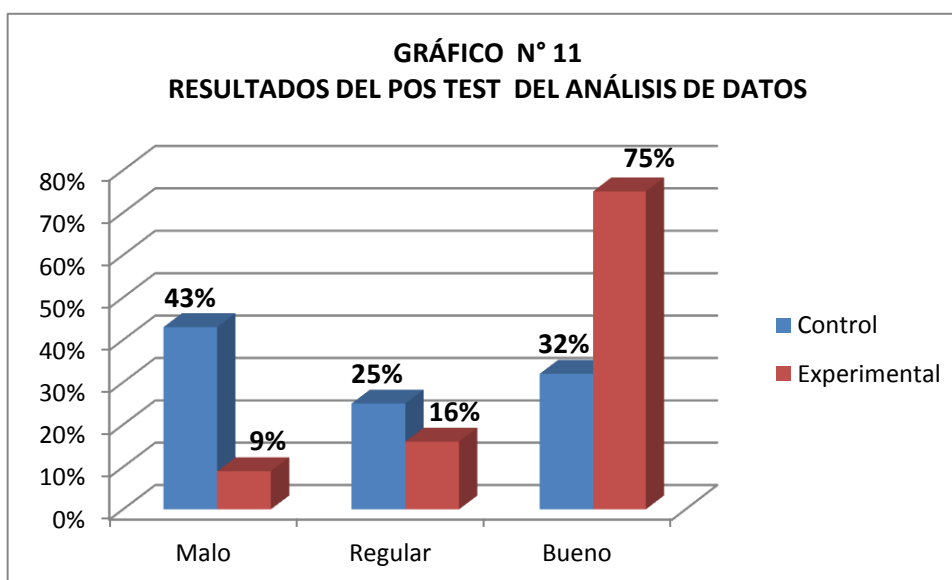
TABLA N° 11

RESULTADO DEL POS TEST DE LA DIMENSIÓN ANÁLISIS DE DATOS

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	11	8	11	90	2	7	21	128
2	17	7	6	68	3	6	21	126
3	11	9	10	88	2	4	24	134
4	13	6	11	86	4	2	24	130
TOTAL	52	30	38	120	11	19	90	120
%	43	25	32	100	9	16	75	100
PUNTAJE	52	90	190	332	11	57	450	518
X				55.3				86.3

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 11, de acuerdo con los resultados del pos test observamos que el promedio de desarrollo del análisis de datos del grupo control es de 55.3, por lo que posee una valoración mala, mientras que el grupo experimental tiene un promedio de 86.3 puntos por lo que se ubica en una valoración buena. De igual modo 32% del grupo control tiene un buen desarrollo del análisis de datos y el 43% y 25% del grupo control tienen un mal y regular desarrollo del análisis de datos respectivamente. Por otro lado, un 75% del grupo experimental tienen un buen desarrollo del análisis de datos y solo el 9% y 16% tienen un mal y regular desarrollo del análisis de datos. Por lo tanto, la aplicación del programa influyó significativamente en los escolares.

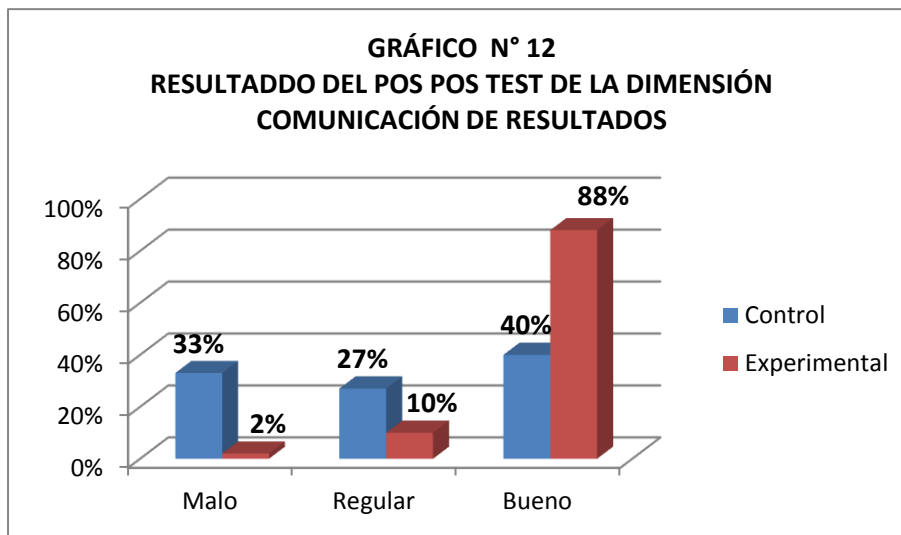
TABLA N° 12

RESULTADOS DEL POS TEST DE LA DIMENSIÓN COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

N°	VALORACIÓN							
	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	1	3	5	PUNTAJE	1	3	5	PUNTAJE
1	9	10	11	94	1	5	24	136
2	11	7	12	92	1	3	26	140
3	12	6	12	90	0	3	27	144
4	8	9	13	100	0	1	29	148
TOTAL	40	32	48	120	2	12	106	120
%	33	27	40	100	2	10	88	100
PUNTAJE	40	96	240	376	2	36	530	568
X				62.7				94.7

Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia



Fuente: Encuesta-cuestionario tomada en agosto del 2015.

Elaboración: Propia

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla y gráfico N° 12, de acuerdo con los resultados del pos test observamos que el promedio de desarrollo de la comunicación de resultados del grupo control es de 62.7, por lo que posee una valoración mala, mientras que el grupo experimental tiene un promedio de 94.7 puntos por lo que se ubica en una valoración buena. De igual modo 40% del grupo control tiene un buen desarrollo de la comunicación de resultados y el 33% y 27% del grupo control tienen un mal y regular desarrollo de la comunicación de resultados respectivamente. Por otro lado, un 88% del grupo experimental tienen un buen desarrollo de la comunicación de resultados y solo el 2% y 10% tienen un mal y regular desarrollo de la comunicación de resultados. Por lo tanto, la aplicación del programa influyó significativamente en los escolares.

3.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Se sometió a la prueba de hipótesis la presente investigación utilizando el software Microsoft Excel 2010, con la finalidad de darle un carácter científico, de modo que la contrastación de la hipótesis formulada se generalice. La formulación de la hipótesis general la siguiente:

3.2.1. Prueba de Hipótesis General:

La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

a. Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis Nula: H_0

$$\bar{X}_{O_2 \text{ G.E.}} = \bar{X}_{O_2 \text{ G.C.}}$$

Hipótesis Alterna: H_1

$$\bar{X}_{O_2 \text{ G.E.}} > \bar{X}_{O_2 \text{ G.C.}}$$

Donde:

\bar{X} : Media

O_2 : Pos Test

G.E.: Grupo Experimental

G.C.: Grupo Control

Descripción

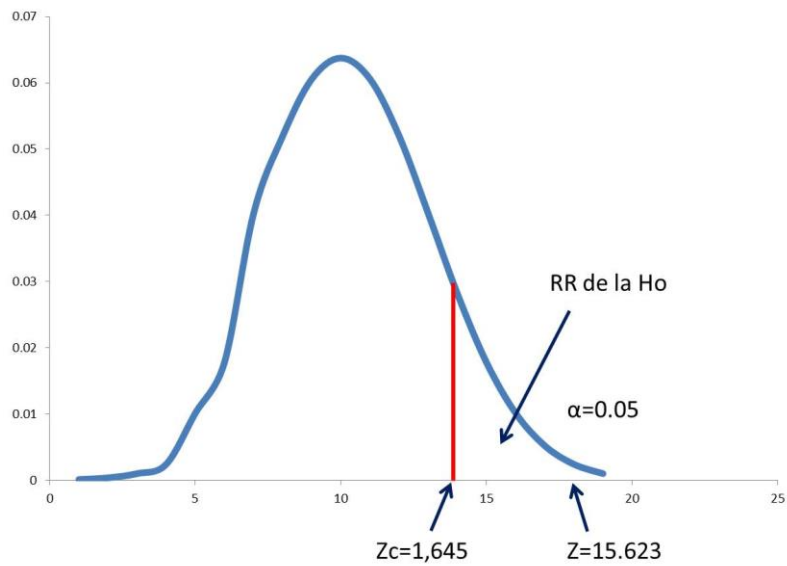
Para aceptar la hipótesis nula debe cumplirse que la media del pos test del grupo experimental sea igual a la media del post test del grupo control.

b. Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

c. Estadístico de Prueba Z

	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
Media	90	60
Varianza (conocida)	39.17	71.45
Observaciones	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Z	15.623	
P(Z<=z) una cola	0	
P valor	1	
Valor crítico de z (una cola)	1.645	



Decisión y Conclusión

Teniendo en cuenta que el nivel de significancia de 0.05 por lo que el límite de la región de rechazo de la hipótesis es de 1,645 y debido a que hay una diferencia estadísticamente significativa porque la Z calculada es de 15,623 cae en la zona de rechazo de la hipótesis nula, así también el p valor es mayor que el error estimado ($\alpha = 0.05$) entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, es decir, la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

IV. DISCUSIÓN

Somos conscientes de que la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento científico en los escolares está limitada a ser transmitida, memorizada y olvidada porque no se le da una adecuada forma que sea significativa para los estudiantes de la educación Básica Regular, por lo que los estos se muestran renuentes ante las materias de ciencias También consideramos que la aplicación de estrategias que implique interactuar con la naturaleza para comprenderla garantiza que los estudiantes desarrollen habilidades científicas como la indagación.

Por otro lado, existen diversas investigaciones nacionales e internacionales que corroboran que el desarrollo de la indagación en los estudiantes se adquiere por medio de experiencias reales a lo que son expuestos. Es este sentido la aplicación de las observaciones meteorológicas de superficie como programa garantiza fundamentalmente el desarrollo de la indagación científica, además a diferencia de otros, este programa posee un carácter holístico debido a que con el trabajo constante de hacer observaciones sensoriales e instrumentales se va generando una amplia data de los parámetros meteorológicos que constantemente se va analizando y difundiendo por medios, virtuales y radiales, por otro lado estos datos le sirven al agricultor, al personal de salud, al proyectista de obras, al turista, etc.

Debemos tener en cuenta que la observación es uno de los pilares fundamentales para la investigación en cualquier campo del quehacer científico, en consecuencia el estudiante participante de este de este programa está en la capacidad de detectar anomalías en el comportamiento de la atmósfera, evidenciando en la formulación de problemas o la problematización, luego diseña una estrategia que le permita indagar para poder generar y registrar datos una vez hecho esto se analizan los datos teniendo en cuenta la estadística respectiva para arribar a conclusiones que luego será comunicado a la comunidad.

Teniendo en cuenta los resultados del pre test como indica la Tabla N°01 del grupo experimental existe un mal desarrollo de la indagación científica con un promedio de 46 puntos de la misma forma en el grupo control se observa un promedio de 48,6 puntos.

Esta información obtenida se respalda por (Pozo, 1997) quien manifiesta que el problema de la motivación, del moverse hacia la ciencia con el profesor, no es solo un problema de falta de disposición previa por parte de los alumnos, sino también de compartir metas y destinos, de aprendizaje e interacción en aula, por lo que abordar este problema cada vez más común de la secundaria requiere adoptar enfoques educativos que atiendan más a los rasgos y disposiciones de los alumnos que realmente hay en las aulas, es decir, que centren la labor educativa más en los propios estudiantes.

Con respecto al pos test, los resultados según la Tabla N° 07, el grupo donde se realizó el experimento (programa de observaciones meteorológicas de superficie) tiene un promedio en el desarrollo de la indagación científica de 90 puntos y ubicándose en la valoración buena acercándose al puntaje perfecto, en comparación con el promedio del grupo de control que es de 60 puntos manteniéndose en la valoración mala.

Estos resultados dan cuenta que realizar observaciones meteorológicas de superficie es un factor clave en el proceso de desarrollo de la indagación científica, las investigaciones tratadas como antecedentes en el presente trabajo dan cuenta de la efectividad de la indagación como estrategia para aprender las ciencias, existe una diferencia marcada que es el utilizar a la indagación como un método y desarrollar esta realmente de forma permanente en el tiempo.

Finalmente consideramos que esta investigación es un aporte que permitirá contribuir a futuras investigaciones y nuevos programas innovadores para desarrollar la indagación científica que tanto lo necesita nuestro país, y poder siquiera alcanzar a las proezas científicas de nuestros antepasados, los Incas.

V. CONCLUSIONES

1. El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en el desarrollo de la indagación científica de los escolares, ya que los que se sometieron a dicho programa, obtuvieron un buen desarrollo de la indagación científica con un promedio de 90 puntos; en comparación a los que no se sometieron al indicado programa que se mantuvieron en un mal desarrollo de la indagación científica, con un promedio de 60 puntos (Tabla N° 07). Así mismo se aceptó la hipótesis de investigación: La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015, ya que en la prueba de hipótesis (post test del grupo control y experimental) la z calculada ($Z = 15,623$) es mayor que la Z crítica ($Z_c = 1.645$).
2. El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la problematización de los escolares, ya que los que se sometieron a dicho programa tienen una buena problematización con un promedio de 83.3 puntos; en comparación a los que no se sometieron al indicado programa que se mantuvieron en una mala problematización con un promedio de 56,7 puntos (Tabla N° 08).
3. El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en el diseño de estrategias para la indagación de los escolares, ya que los que se sometieron a dicho programa tienen un buen diseño de estrategias para la indagación con un promedio de 95,3 puntos; en comparación a los que no se sometieron al indicado programa que se mantuvieron en un regular diseño de estrategias para la indagación con un promedio de 63,3 puntos (Tabla N° 09).
4. El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la generación y recolección de datos de los escolares, ya que los que se sometieron a dicho programa tienen un buen la generación y recolección de datos con un promedio de 90,3 puntos; en comparación a los que no se sometieron al indicado programa que se mantuvieron en una mala generación y recolección de datos con un promedio de 62 puntos (Tabla N° 10).
5. El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en el análisis de datos de los escolares, ya que los que se sometieron a dicho programa tienen un buen el análisis de datos con un promedio de 86,3 puntos; en comparación a los que no se sometieron al indicado programa que se mantuvieron en un mal análisis de datos con un promedio de 55.3 puntos (Tabla N° 11).

6. El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la comunicación de resultados de los escolares, ya que los que se sometieron a dicho programa tienen una buena la comunicación de resultados con un promedio de 94,7 puntos; en comparación a los que no se sometieron al indicado programa que se mantuvieron en una mala comunicación de resultados con un promedio de 62,7 puntos (Tabla N° 12).

RECOMENDACIONES

1. Luego arribar a las conclusiones de investigación se recomienda aplicar el programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente para desarrollar la indagación científica de los escolares, teniendo en cuenta los resultados obtenidos luego de la aplicación del pos test encontrándose una diferencia de medias muy significativa de 30 puntos entre el grupo experimental y el grupo control.
2. Al arribar a las conclusiones de investigación se recomienda aplicar el programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente para desarrollar la problematización de los escolares, teniendo en cuenta los resultados obtenidos luego de la aplicación del pos test encontrándose una diferencia de medias muy significativa de 26,6 puntos entre el grupo experimental y el grupo control.
3. Luego arribar a las conclusiones de investigación se recomienda aplicar El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente para desarrollar la diseño de estrategias para la indagación de los escolares, teniendo en cuenta los resultados obtenidos luego de la aplicación del pos test encontrándose una diferencia de medias muy significativa de 32 puntos entre el grupo experimental y el grupo control.
4. Luego arribar a las conclusiones de investigación se recomienda aplicar El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente para desarrollar la generación y registro de datos en los escolares, teniendo en cuenta los resultados obtenidos luego de la aplicación del pos test encontrándose una diferencia de medias muy significativa de 28,3 puntos entre el grupo experimental y el grupo control.
5. Luego arribar a las conclusiones de investigación se recomienda aplicar El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente para desarrollar el análisis de datos de los escolares, teniendo en cuenta los resultados obtenidos luego de la aplicación del pos test encontrándose una diferencia de medias muy significativa de 31 puntos entre el grupo experimental y el grupo control.
6. Luego arribar a las conclusiones de investigación se recomienda aplicar El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente para desarrollar el análisis de datos de los escolares, teniendo en cuenta los resultados obtenidos luego de la aplicación del pos test encontrándose una diferencia de medias muy significativa de 32 puntos entre el grupo experimental y el grupo control.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroyave, C. A. (2013). *Estrategia metodológica basada en la indagación guiada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta*. Medellín.
- Campanario, J. M., & Moya, A. (2007). Obtenido de <http://www.bsqm.org.mx/PDFS/V1/N1/08-Resena.pdf>
- Catalina Everaert y otros. (2014). *Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica. Antología sobre Indagación*. Colonia Del Valle: Editorial Rino.
- Confederación de sociedades científicas de España. (2011). *Enseñanza de las ciencias en la didáctica escolar para edades tempranas*.
- Corina González-Weil y otros. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. Valparaíso, Santiago, Chile.
- Definición. (2008-2015). *Definición .DE*. Obtenido de <http://definicion.de/?s=superficie#ixzz3d143SFC1>
- Definición, A. (2007-2015). *Definición ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/meteorologia.php>
- Dinarte, G. A. (2011). La metodología indagatoria: una mirada hacia el aprendizaje significativo desde "Charpack y Vygotsky". *INTERSEDES*, 113-144.
- Dr. Hubert M. Dyasi, Wynne Harlen, María Figueroa, Pierre Léna, Patricia López Stewart. (2014). *La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica. Antología sobre Indagación*. Mexico, D.F.
- FONDEP. (2013). *La indagación, una ruta para aprender a conocer desde edades tempranas*. Lima.
- García, J. B. (2014). *Investigación científica en el Perú*. Lima: Universidad de Ciencias Aplicadas.
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Italia: Editorial Panini.
- Hernandez, R. (2010). *Metodología de la Investigación Científica*. Chile: Mc Graw - Hill.
- IPE-UNESCO. (2011). *Ciencias Naturales*. Buenos Aires.
- Limer Uzcátegui, C. B. (21 de 4 de 2013). *Revista de Investigación*. Obtenido de Revista de Investigación: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1010-29142013000100006&script=sci_arttext
- Mc Millan. (2008). *Investigación Educativa*. España: Pearson Educación.
- Ministerio de Educación. (2015). *Rutas de Aprendizaje. Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida*. Lima.

Ñahui, M. E. (2012). *Aplicación del método indagatorio en la enseñanza aprendizaje del área de ciencia, tecnología y ambiente para desarrollar capacidades de indagación y experimentación en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa mixto Huay. Ate.*

Perlaza, E. A. (2011). *LA INDAGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA FISICA: MOVIMIENTO EN EL JUEGO DE BALONCESTO .* Palmira.

Pozo, J. I. (1997). *Enfoques para la enseñanza de la ciencia.*

ANEXOS

ANEXO N°01: Matriz de Consistencia

TÍTULO: Observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

AUTOR: Mg. July RIMAC CORAL

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL: La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Observaciones meteorológicas de superficie</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:	VARIABLE DEPENDIENTE
<p>1. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en la problematización en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?</p> <p>2. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en el diseño de estrategias para la indagación en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?</p> <p>3. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en la generación y registro de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?</p> <p>4. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en el análisis de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?</p> <p>5. ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en comunicación de resultados en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015?</p>	<p>1. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la problematización en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p> <p>2. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en el diseño de estrategias para la indagación en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p> <p>3. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la generación y registro de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p> <p>4. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en el análisis de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p> <p>5. Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la comunicación de resultados en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p>	<p>1. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la problematización en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p> <p>2. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en el diseño de estrategias para la indagación en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p> <p>3. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la generación y registro de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p> <p>4. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en el análisis de datos en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p> <p>5. La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la comunicación de resultados en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.</p>	<p>Indagación Científica</p>

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

AUTOR: Mg. July RIMAC CORAL

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA	POBLACION	TECNICAS
INDEPENDIENTE Observaciones meteorológicas de superficie	Observación Sensorial	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza del viento • Dirección del viento • Cantidad de nubes • Tipo de nubes • Altura de las nubes 	TIPO DE INVESTIGACIÓN Según: a. La finalidad - Investigación aplicada b. Su carácter - Investigación experimental c. Su naturaleza - Investigación Cuantitativa d. El alcance temporal - Investigación Transversal e. La orientación que asume - Investigación orientada a la aplicación.	La población está conformada por 259 estudiantes de cuatro instituciones educativas pertenecientes a la Red Educativa Gamaniel Blanco.	Encuesta
La observación meteorológica consiste en la medición y determinación de todos los elementos que en su conjunto representan las condiciones del estado de la atmósfera en un momento dado y en un determinado lugar utilizando instrumental adecuado.	Observación Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Temperatura máxima y mínima. • Presión atmosférica • Humedad relativa • Precipitación 			
	Reporte meteorológico	<ul style="list-style-type: none"> • Codificación de datos • Decodificación de datos 			
DEPENDIENTE Indagación Científica	DIMENSIONES	INDICADORES	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN - Diseño experimental G. E. : $O_1 - X - O_2$ G. C.: $O_1 \quad O_2$	MUESTRA	INSTRUMENTOS
La indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados.	<ul style="list-style-type: none"> • Problematización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea preguntas • Delimita el problema • Distingue variables dependientes e independientes. • Formula hipótesis. 		La muestra no probabilística está constituida por 30 estudiantes de la Institución Educativa San Cristóbal perteneciente a la Red Educativa Gamaniel Blanco.	Cuestionario
La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas. (National Research Council, 1996)	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de estrategias para la indagación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Justifica la selección de herramientas. • Elige unidades de medida • Selecciona técnicas para recoger datos. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación y registro de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtiene datos de las observaciones. • Organiza datos en la planilla. • Selecciona el tipo de gráficos. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrasta los datos de la indagación. • Establece patrones. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Emite conclusiones basados en sus resultados. • Sustenta sus conclusiones 			

ANEXO N°02: Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Observaciones meteorológicas de superficie	La observación meteorológica consiste en la medición y determinación de todos los elementos que en su conjunto representan las condiciones del estado de la atmósfera en un momento dado y en un determinado lugar utilizando instrumental adecuado.	Programa de intervención organizada de observaciones meteorológicas de superficie debidamente estructurada con objetivos, contenidos, estrategias y recursos desarrollada mediante talleres y	Observación Sensorial	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza del viento • Dirección del viento • Cantidad de nubes • Tipo de nubes • Altura de las nubes 	Nominal
			Observación Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Temperatura máxima y mínima. • Presión atmosférica • Humedad relativa • Precipitación 	Nominal
			Reporte meteorológico	<ul style="list-style-type: none"> • Codificación de datos • Decodificación de datos 	Nominal
Indagación Científica	La indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas. (National Research Council, 1996)	La indagación es una capacidad innata en el ser humano ya que desde que nacemos y todas nuestros sentidos se maduran iniciamos la exploración del medio que nos rodea tratando de explicarnos a partir de las observaciones.	• Problematización.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea preguntas • Delimita el problema • Distingue variables dependientes e independientes. • Formula hipótesis. 	Nominal
			• Diseño de estrategias para la indagación.	<ul style="list-style-type: none"> • Justifica la selección de herramientas. • Elige unidades de medida • Selecciona técnicas para recoger datos. 	
			• Generación y registro de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Obtiene datos de las observaciones. • Organiza datos en la planilla. • Selecciona el tipo de gráficos. 	Nominal
			• Análisis datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrasta los datos de la indagación. • Establece patrones. • Extrae conclusiones a partir de la relación entre la hipótesis y los resultados obtenidos. 	Nominal
		• Comunicación de resultados.	<ul style="list-style-type: none"> • Emite conclusiones basados en sus resultados. • Sustenta sus conclusiones 	Nominal	

ANEXO N° 03: Instrumento de investigación

CUESTIONARIO

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SAN CRISTÓBAL" DE CHAUPIMARCA

APELLIDOS Y NOMBRES:

GRADO:.....

FECHA:.....

Estimado estudiante, sírvase responder el siguiente cuestionario teniendo en cuenta cada situación planteada.

Dimensión 1: Problematicación



Moby, el robot, estuvo regando sus plantas todos los días, luego de un tiempo se dio cuenta que la higuera empezó a morir.

De la situación planteada:

1. ¿Cuál de las preguntas sería la más adecuada plantear?
 - a. ¿Por qué se está muriendo la planta (higuera) aunque está siendo regada cada día?
 - b. ¿Por qué la planta se murió?
 - c. ¿El agua es mala para las plantas?

2. ¿Moby debería estudiar a cada una de las plantas?
 - a. Sí
 - b. No
 - c. Quizá

3. Entonces Moby ¿Debería observar?
 - a. La planta y la forma de riego.
 - b. La planta y la luz del sol.
 - c. La luz del sol y el riego.

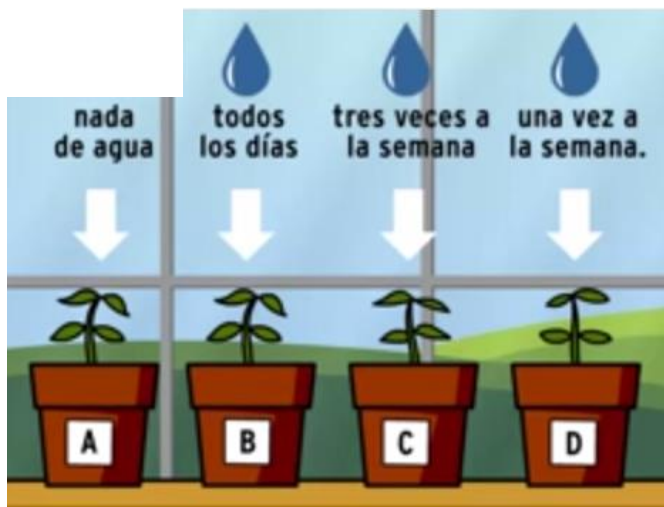
Las hojas están de color café y su tierra esta húmeda y esponjosa. Moby estuvo regando su planta todos los días.



4. Entonces ¿Cuál sería la hipótesis más aceptable?
- La higuera debe regarse únicamente una vez a la semana.
 - No deben regarse todos los días.
 - Algunas plantas no soportan demasiado riego.

Dimensión 2: Diseño de estrategias para la indagación.

Poniendo a prueba la hipótesis, se ensaya el siguiente experimento, se utiliza el mismo tipo de maseta, esto durará un mes, tendrá la misma cantidad de tierra y la misma cantidad de luz, se regará como se indica.



5. ¿Qué es lo que varía en este experimento?
- Las plantas.
 - La forma de riego.
 - La intensidad de la luz del sol.
6. ¿Qué debería utilizar Moby para poner a prueba su hipótesis?
- Plantas y una regadera.
 - Solo plantas
 - Solo regadera

7. ¿Crees que sea necesario repetir en este experimento lo que hizo Moby, o sea, regarla todo los días?
 - a. Sí, porque permitirá comparar el resultado.
 - b. No, porque es innecesario, si ya se conoce el resultado.
 - c. Ninguna de las anteriores.

8. ¿Qué técnica debería utilizar Moby para tomar datos del experimento?
 - a. Una observación.
 - b. Una encuesta.
 - c. Una entrevista

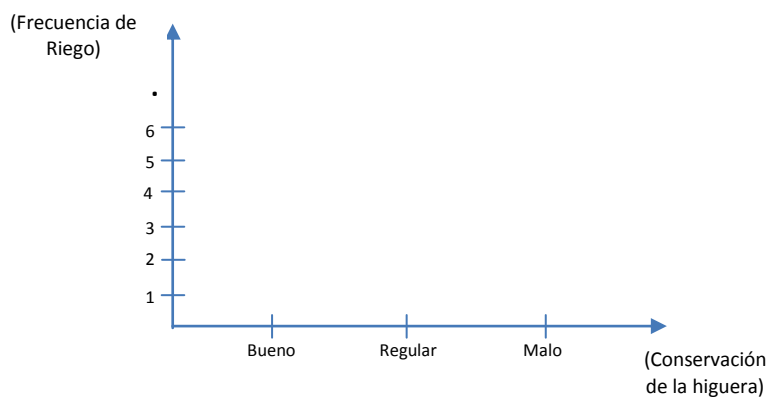
Dimensión 3: Generación y registro de datos.

9. ¿Qué es lo que se está midiendo en el experimento?
 - a. La cantidad de luz que le llega a las higueras.
 - b. La cantidad de riego que tiene las higueras.
 - c. La cantidad de riego y los efectos sobre las higueras.

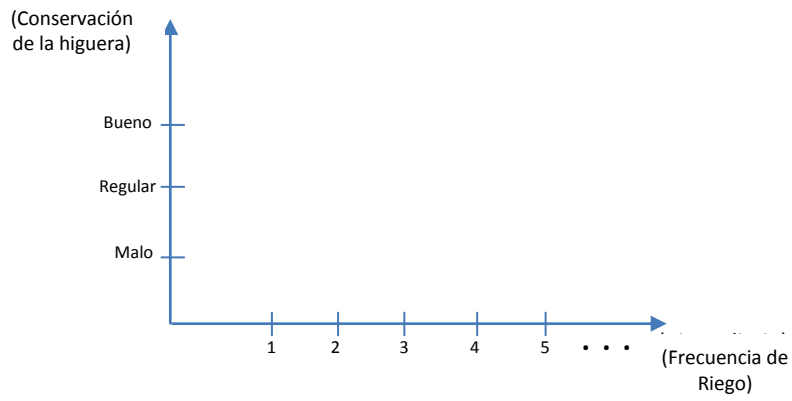
10. ¿Qué debería hacer Moby durante el mes que dure el experimento?
 - a. Solamente regar las higueras.
 - b. Esperar que finalice el mes para anotar sus observaciones.
 - c. Ir anotando los cambios que va teniendo las higueras.

11. ¿Servirá, la cámara fotográfica de tu celular para recolectar más datos?
 - a. Si
 - b. No
 - c. Quizá

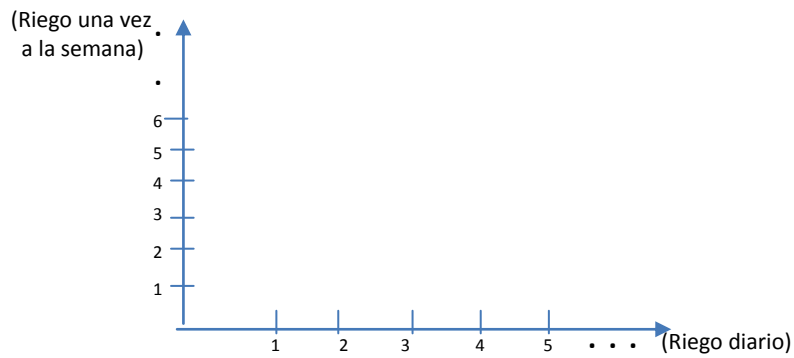
12. Si tendríamos que hacer un gráfico para registrar la información obtenida ¿Cuál sería la más adecuada?
 - a. Frecuencia de riego por conservación de las higueras.



b. Estado de conservación de las plantas por la frecuencia de riego.



c. Frecuencia de riego al mes por el riego diario.



Dimensión 4: Análisis de datos

Transcurrido el mes, este es el resultado:



13. ¿Cuál de las higueras se parece al del planteamiento del problema?
- A
 - B
 - C
14. Basándonos en el experimento y en las observaciones, la higuera creció mejor fue cuando se la regó:
- Todos los días
 - Tres veces a la semana
 - Una vez a la semana
15. Entonces podemos afirmar que:
- Todas las plantas que tenía al inicio Moby deben ser regadas solamente una vez a la semana.
 - Todas las plantas que tenía al inicio Moby no deben ser regadas.
 - Cada una de las plantas que tenía al inicio Moby, deben regarse de manera diferente, según la planta lo necesite.
16. Por lo tanto, la hipótesis de Moby será:
- Rechazada
 - Aceptada
 - Cambiada

Dimensión 5: Comunicación de resultados

17. La conclusión de Moby es:
- La higuera crece mejor cuando se le riega tres veces a la semana.
 - La higuera crece mejor cuando se le riega una vez a la semana.
 - La higuera crece mejor cuando se le riega todos días.
18. ¿Bastaría solo con este experimento para concluir la investigación?
- Si
 - No
 - No lo sé.
19. ¿Tim y Moby emplearon bien el método científico para resolver el problema?
- Si
 - No
 - No lo sé.
20. Una nueva pregunta a investigar luego de esta experiencia sería:
- ¿La cantidad de luz que llega a las plantas influirá en su desarrollo?
 - ¿El tipo de tierra donde crecen las plantas influirán en su desarrollo?
 - Ambas son acertadas

ANEXO N° 04: PROGRAMA

PROGRAMA DE OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS SUPERFICIALES

I. DATOS GENERALES

- 1.1. TÍTULO DEL PROYECTO** : Desarrollo de la indagación científica a través de las observaciones meteorológicas de superficie.
- 1.2. D. R. E.** : Pasco
- 1.3. UGEL** : Daniel Alcides Carrión
- 1.4. INSTITUCIÓN EDUCATIVA** : San Cristóbal
- 1.5. DIRECCIÓN** : C.P. Chaupimarca
- 1.6. DISTRITO** : Tapuc
- 1.7. PROVINCIA** : Daniel Carrión
- 1.8. GESTOR DEL PROYECTO** : Mag. July Ruth RIMAC CORAL
- 1.9. ESTUDIANTES** : 30 estudiantes del 1ro al 5to grado.
- 1.10. INICIO DEL PROYECTO** : 5 de julio de 2014.

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

El presente programa aborda el fomento de la indagación científica en los estudiantes de la institución Educativa "San Cristóbal", trabajar sobre esta temática permite sentar las bases de la Investigación Científica teniendo en cuenta los procesos que esto involucra.

El programa pretende promover, en los estudiantes el desarrollo de la indagación científica frente al problema de la escasa formación en ciencias durante sus etapas en los niveles de educación inicial y primaria, para lograrlo se gestionó, ante las autoridades locales, el financiamiento para la adquisición de una caseta meteorológica y su respectiva capacitación a 15 de estudiantes y a la docente en el tema de meteorología, esto a cargo de un experto en el área, a partir de este hecho, instalada la caseta, esto con la presencia de las autoridades comunales, Distritales, Provinciales y de los representantes de la UGEL Daniel A. Carrión, por su importancia dentro de la Provincia Daniel Carrión; con las capacidades adquiridas, se inició con las observaciones sensoriales e instrumentales, el registro de los datos de los cinco elementos del clima (viento, precipitación, presión atmosférica, humedad relativa y temperatura).

Por otro lado, el programa propone capacitar a los demás estudiantes en meteorología realizándose de esta manera la transferencia de conocimientos para que el cien por ciento participe de la experiencia, la estrategia utilizada son los talleres, para tal fin se organiza un programa académico sobre las observaciones meteorológicas de superficie en este punto los

estudiantes adquieren el rol de capacitadores, a la par se incorpora como estrategia didáctica programándolo en las unidades didácticas y en las sesiones de aprendizaje e incorporándolo también como tema transversal.

III. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El análisis realizado por los que diseñaron el Fascículo General de las rutas de aprendizaje del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente basados en los Proyectos Educativos Regionales a nivel nacional da cuenta sobre el tema de investigación científica donde el 42% de estos demanda el fomento de la investigación, es por ello que el presente proyecto de innovación propone la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie que permite desarrollar la indagación científica en los estudiantes de la Educación Básica Regular.

Por lo que, se plantea el:

- a. **PROBLEMA:** ¿En qué medida la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influyen en la indagación científica en los estudiantes de la Institución Educativa "San Cristóbal"?
- b. **OBJETIVO:** Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los estudiantes de la Institución Educativa "San Cristóbal".

IV. INDICADORES DE EVALUACIÓN: Teniendo en cuenta los procesos de la indagación científica se plantean los siguientes indicadores de evaluación.

Competencia	Capacidades	Indicadores de Evaluación
Indagación Científica	Problematización de situaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea preguntas • Delimita el problema • Distingue variables dependientes e independientes. • Formula hipótesis.
	Diseño de estrategias para la indagación.	<ul style="list-style-type: none"> • Justifica la selección de herramientas. • Elige unidades de medida • Selecciona técnicas para recoger datos.
	Generación y registro de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Obtiene datos de las observaciones. • Organiza datos en la planilla. • Selecciona el tipo de gráficos.
	Análisis datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrasta los datos de la indagación. • Establece patrones. • Extrae conclusiones a partir de la relación entre la hipótesis y los resultados obtenidos.
	Comunicación de resultados.	<ul style="list-style-type: none"> • Emite conclusiones basados en sus resultados. • Sustenta sus conclusiones

V. DIAGNOSTICO

La manera de enseñar ciencia por parte de los docentes persiste en utilizar los métodos tradicionales de memorismo y repetición de ciertos contenidos, por otro lado, muchas

instituciones educativas cuentan con diversos materiales educativos que simplemente no son utilizados por el miedo a que se deterioren, por desconocimiento de su uso o por falta de interés del docente, tales actitudes van en contra del enfoque que se plantea en las Rutas de Aprendizaje que son la Indagación Científica y la Alfabetización científica, teniendo en cuenta que la educación asume el Enfoque por Competencias entonces se debe garantizar el desarrollo del Aprendizaje Fundamental que dice "Usa la ciencia y tecnología para mejorar la calidad de vida".

VI. JUSTIFICACIÓN

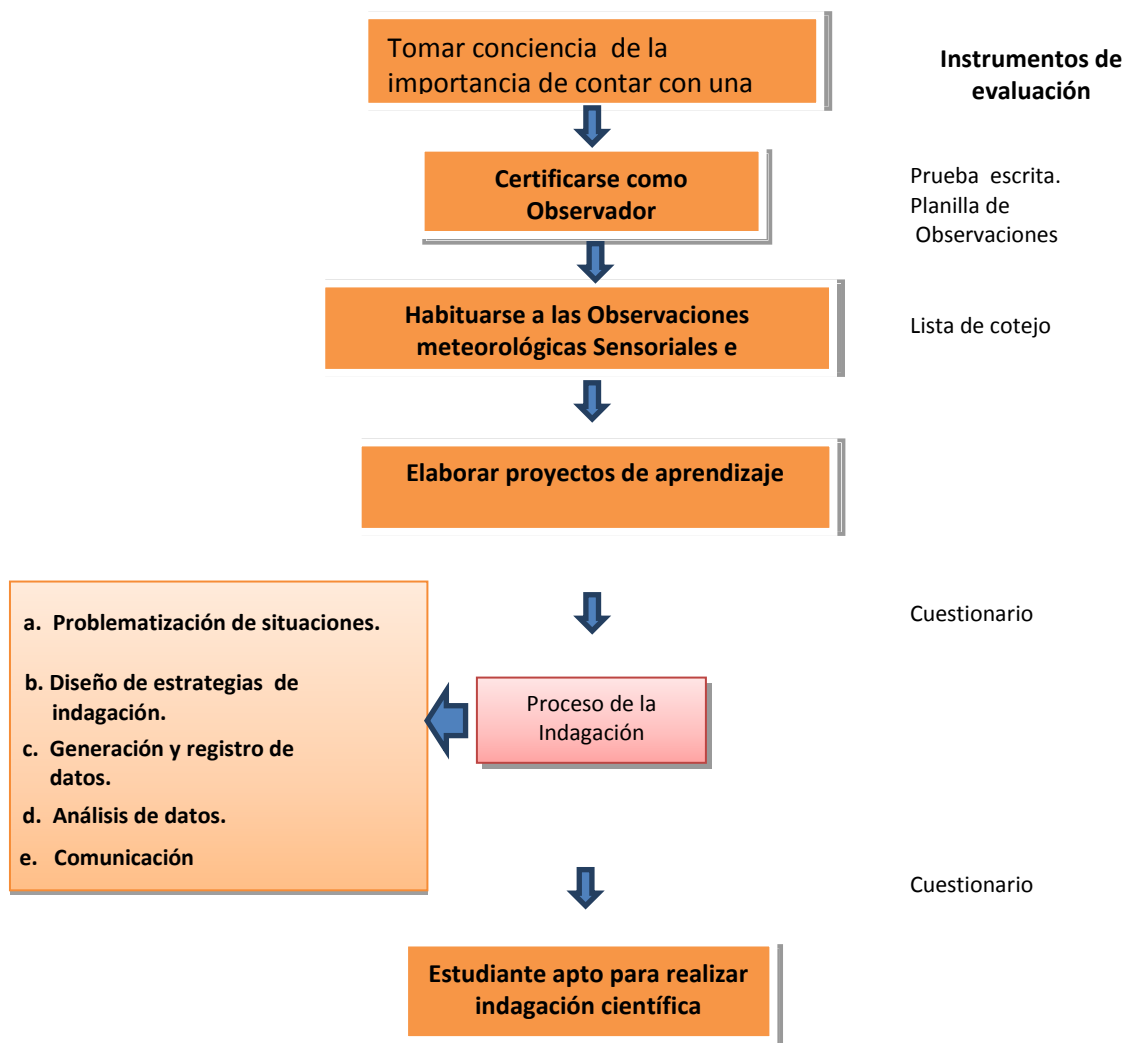
En el actualidad los docentes de los niveles educativos inicial y primaria no se encuentran preparados para desarrollar y aprovechar la curiosidad innata en los niños y niñas que es la base fundamental de la indagación científica, ellos son altamente eficaces haciendo observaciones del mundo que los rodea, esto en el ámbito urbano, y se complica aún más en la zona rural por la idiosincrasia de los pobladores, cuando se habla de género, donde el sexo femenino está relegado a funciones más de labor doméstica, inculcado desde la temprana edad. Por otro lado, seguir trabajando con métodos tradicionales en lo que respecta a las áreas de ciencias perjudica el desarrollo de la habilidad de indagación científica en los escolares, por lo que especialistas en ciencias y científicos han señalado una y otra vez que la enseñanza basada en la indagación brinda una perspectiva auténtica de hacer ciencia. Actualmente en las comunidades científicas, al igual que en aquellas dedicadas a la ciencia cognitiva, a la historia de la ciencia y a la enseñanza de la ciencia han llegado a un consenso más general que la ciencia basada en la indagación científica constituye la vía que abre paso al hacer y entender de la ciencia.

VII. BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA

Por la naturaleza del proyecto, existe una amplia gama de oportunidades generadas en beneficio de los estudiantes, docentes y a la comunidad; *para los estudiantes*, porque lograrán desarrollar paso a paso los procesos de la indagación científica como hacer observaciones, plantear preguntas, planear la investigación, revisar lo que se saben en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones para luego comunicar los resultados; teniendo en cuenta que este proyecto propone también el estudio meteorológico de nuestra zona, esto constituye, *apoyo a los docentes*, porque con la data obtenida de la medición de los parámetros meteorológicos se puede trabajar estadística en área de matemáticas, el desarrollo de las habilidades de expresión oral ya que los estudiantes reportan vía radial el estado del tiempo para esto crean sus guiones por lo que se complementa la producción de

textos para el área de comunicación, en el área de Educación para el Trabajo se podría verificar la influencia del clima en el desarrollo de las plantas y así en las demás áreas; *a la comunidad*, porque este lugar es una zona donde la economía de la población gira alrededor de la agricultura, conocer el comportamiento del clima es fundamental porque depende de esta información para que los agricultores puedan tomar decisiones en cuanto a la siembra y cosecha de sus productos.

VIII. METODOLOGÍA



IX. PROGRAMACIÓN DE SESIONES DE APRENDIZAJE

Competencia	Capacidades	Sesiones	Indicadores de Evaluación
Observaciones Meteorológicas de Superficie	Meteorología	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción e historia de la meteorología. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los principios básicos de la meteorología.
	Observación Sensorial	<ul style="list-style-type: none"> • Viento en superficie • Visibilidad horizontal. • Nubosidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la fuerza del viento • Identifica dirección del viento • Verifica la cantidad de nubes y tipo de nubes • Determinan la altura de las nubes
	Observación Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos utilizados en observaciones meteorológicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Temperatura máxima y mínima. • Presión atmosférica • Humedad relativa • Precipitación
	Reporte meteorológico	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte meteorológico, llenado de planillas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Codifica de datos • Decodifica de datos

Chaupimarca, mayo del 2015.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN CRISTÓBAL

SESION DE APRENDIZAJEPROBLEMATIZA LA SITUACIÓN A INVESTIGAR

1. **Área** : Ciencia, Tecnología y Ambiente
2. **Grado** : 1ro
3. **Duración** : 45 minutos
4. **Fecha** : 29 - 06 - 2015
5. **Docente** : Lic. July Ruth RIMAC CORAL

Aprendizaje Esperado	Formula una pregunta a investigar sobre uno de los elementos del clima estableciendo relaciones causales entre las variables.
Actitud	Tiene disposición y confianza en sí mismo.
Tema transversal	Educación para una mejor calidad de vida.

6. **Secuencia Didáctica**

Secuencia de la Sesión	Secuencia Didáctica	T	Materiales / Recursos
Aprendiendo de lo que sabemos	<ul style="list-style-type: none"> • Se les muestra un video sobre las estaciones del año, Link: https://www.youtube.com/watch?v=VBLxGv32OWs, se les plantea las preguntas siguientes: ¿En qué estación nos encontramos? ¿Cuáles son las características del invierno en nuestra zona? ¿Qué trae como consecuencia esta estación? ¿Qué efectos trae para la salud de la población? • Los estudiantes participan mediante lluvia de ideas y se da a conocer el tema a desarrollar. 	20 m	<ul style="list-style-type: none"> • Video
Construyendo el Nuevo Saber	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de Información: la profesora invita a los estudiantes a leer el texto las páginas ¿??????? • Identifica elementos: Los estudiantes identifican claramente el tema a investigar. • Interrelación de las partes para explicar: Los estudiantes elaboran organizadores sobre las temperaturas y el funcionamiento del sistema respiratorio, y plantean las posibles interrogantes a investigar de manera individual. • Presentación de la interrelación: Luego de un análisis de las propuestas sobre el planteamiento del problema a investigar consensua uno donde todos aporten sus ideas. 	50 m	<ul style="list-style-type: none"> • Texto • Plumones acrílicos • Motas
Evaluando lo aprendido	<ul style="list-style-type: none"> • Presentan la pregunta formulada que se investigará, explicando los procesos que realizaron y las dificultades que tuvieron durante su aprendizaje desarrollado. 	20 m	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de seguimiento de actitudes.

7. **EVALUACIÓN DE CAPACIDADES**

CRITERIOS	INDICADOR	INSTRUMENTO
Problematiza situaciones	Formula una pregunta a investigar sobre uno de los elementos del clima estableciendo relaciones causales entre las variables.	Lista de cotejo

8. **EVALUACIÓN DE ACTITUD ANTE EL AREA:**

ACTITUD	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Tiene disposición y confianza en sí mismo.	Observación sistemática	Ficha de seguimiento de actitudes.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN CRISTÓBAL

SESION DE APRENDIZAJE

PROBLEMATIZA LA SITUACIÓN A INVESTIGAR

7. **Área** : Ciencia, Tecnología y Ambiente
 8. **Grado** : 1ro
 9. **Duración** : 45 minutos
 10. **Fecha** : 29 - 06 - 2015
 11. **Docente** : Lic. July Ruth RIMAC CORAL

Aprendizaje Esperado	Distingue las variables dependiente e independiente del problema planteado.
Actitud	Tiene disposición y confianza en sí mismo.
Tema transversal	Educación para una mejor calidad de vida.

12. Secuencia Didáctica

Secuencia de la Sesión	Secuencia Didáctica	T	Materiales / Recursos
Aprendiendo de lo que sabemos	<ul style="list-style-type: none"> Teniendo en cuenta la formulación del problema a investigar de la clase anterior, se les plantea la siguiente pregunta: ¿Qué pasaría si pusieramos solo un tema a la investigación, se podría investigar? ¿Qué tipo de investigación sería? Entonces ¿Qué caracteriza a una investigación experimental? ¿serán las variables? Los estudiantes participan mediante lluvia de ideas y se da a conocer el tema a desarrollar. 	20 m	<ul style="list-style-type: none"> Cuaderno de clases
Construyendo el Nuevo Saber	<ul style="list-style-type: none"> Recepción de Información: la profesora invita a los estudiantes a leer la guía de aprendizaje sobre el tema. Identifica y contrasta de características: Los estudiantes subrayan las ideas principales sobre variables, y señalan los dos tipos principales, luego elaboran su organizador de conocimientos. 	50 m	<ul style="list-style-type: none"> Guía de aprendizajes Plumones acrílicos Motas
Evaluando lo aprendido	<ul style="list-style-type: none"> Manifestación de diferencias: Una vez comprendido lo que es una variable y sus tipos, el estudiante identifica dentro de la pregunta planteada cuál es la variable independiente y la variable dependiente. Explicando los procesos que realizaron y las dificultades que tuvieron durante su aprendizaje desarrollado. 	20	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de seguimiento de actitudes.

9. EVALUACIÓN DE CAPACIDADES

CRITERIOS	INDICADOR	INSTRUMENTO
Problematiza situaciones	Distingue las variables dependiente e independiente del problema planteado.	Lista de cotejo

10. EVALUACIÓN DE ACTITUD ANTE EL AREA:

ACTITUD	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Tiene disposición y confianza en sí mismo.	Observación sistemática	Ficha de seguimiento de actitudes.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA “SAN CRISTÓBAL”

SESION DE APRENDIZAJE

DISEÑA ESTRATEGIAS PARA HACER INDAGACIÓN

13. Área : Ciencia, Tecnología y Ambiente
 14. Grado : 2do
 15. Duración : 45 minutos
 16. Fecha : 06 - 07 - 2015
 17. Docente : Lic. July Ruth RIMAC CORAL

Aprendizaje Esperado	Elabora un procedimiento que permita manipular la variable independiente y medir la dependiente para dar respuesta a la pregunta.
Actitud	Tiene disposición y confianza en sí mismo.
Tema transversal	Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.

18. Secuencia Didáctica

Secuencia de la Sesión	Secuencia Didáctica	T	Materiales / Recursos
Aprendiendo de lo que sabemos	<ul style="list-style-type: none"> Sabiendo la importancia que tiene la hipótesis dentro de una investigación Entonces ¿Qué caracteriza a una investigación experimental? ¿serán las variables? Los estudiantes participan mediante lluvia de ideas y se da a conocer el tema a desarrollar. 	20 m	<ul style="list-style-type: none"> Cuaderno de clases
Construyendo el Nuevo Saber	<ul style="list-style-type: none"> Recepción de Información: la profesora invita a los estudiantes a observar de forma directa los aspectos a investigar. Identifica y contrasta características: se programa la forma de manejar los datos de las variables a investigar. 1. presentar una solicitud a la posta de salud para que nos proporcione los datos de su registro de atención; 2. Los datos de las planillas las tenemos a disposición. Los estudiantes confirman la confiabilidad de los datos de ambas variables. Para ambas variables los estudiantes utilizaran el análisis documentario. 	50 m	<ul style="list-style-type: none"> Guía de aprendizajes Plumones acrílicos Motas
Evaluando lo aprendido	<ul style="list-style-type: none"> Explican los procesos que realizaron y las dificultades que tuvieron durante su aprendizaje desarrollado. 	20	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de metacognición

11. EVALUACIÓN DE CAPACIDADES

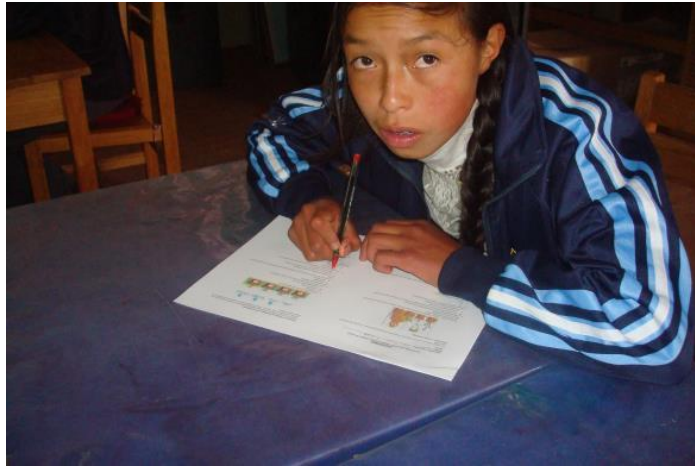
CRITERIOS	INDICADOR	INSTRUMENTO
Diseña estrategias para la indagación.	Elabora un procedimiento que permita manipular la variable independiente y medir la dependiente para dar respuesta a la pregunta.	Lista de cotejo

12. EVALUACIÓN DE ACTITUD ANTE EL AREA:

ACTITUD	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Tiene disposición y confianza en sí mismo.	Observación sistemática	Ficha de seguimiento de actitudes.

ANEXO N° 06: Evidencias fotográficas

APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN



ARTÍCULO CIENTÍFICO

I. DATOS GENERALES

- **Universidad** : Universidad César Vallejo
- **Programa de Doctorado** : Educación
- **Título del Trabajo** : Desarrollo de la indagación científica por medio de las observaciones meteorológicas de superficie.
- **Área de Investigación** : Gestión Educativa
- **Autor** : 40512229 Mg. RIMAC CORAL, July Ruth
- **Grado de Doctor en** : Educación
- **Año de aprobación de la sustentación:** 2016

II. RESUMEN

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal Determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

Para cumplir con el objetivo propuesto, el trabajo se ha organizado en tres procesos: 1) Aplicación del Pre-test, a los estudiantes del 1° y 5° Grado (grupo experimental) y a los estudiantes del 1° y 5° Grado (grupo control). 2) Se desarrolló el programa de observaciones meteorológicas de superficie, para el grupo experimental en cinco sesiones de aprendizaje. 3) Se analizó los resultados obtenidos del post-test aplicado al grupo experimental y control constatándose la eficacia del Programa de observaciones meteorológicas de superficie.

El tipo de estudio utilizado fue la aplicada, porque determinamos la influencia del programa para desarrollar la capacidad de indagación, el diseño de estudio es el cuasi-experimental, porque se trabajó con diseño de pre-test y post-test donde la muestra fue no probabilística, la metodología la explicativa a través del método cuantitativo y la técnica de encuesta.

En la discusión del presente trabajo de investigación se validó con los resultados de la contrastación de la hipótesis, donde la prueba de Z, confirma que el programa de observaciones meteorológicas de superficie influyó significativamente en la indagación científica, ya que los resultados de medias es a favor del programa, un 60 para el post test control y un 90 para el post test experimental; de esta manera, validándose la hipótesis de investigación.

Para el proceso estadístico de datos se usó la hoja de cálculo Excel y el programa SPSS, que

nos permitió sistematizar la información en tablas y gráficos. Además, se ejecutó dos cotejos, una con los resultados del pos test del grupo control y la otra con los resultados del post test del grupo experimental. En ambos casos se tomó el nivel de significación o error estimado de 5% (0.05), por lo que el nivel de confiabilidad fue de 95%.

Palabras claves: Observaciones, meteorología, indagación.

Summary

The present research has as main objective to determine the influence of implementation of the program of surface meteorological observations in scientific inquiry in school Gamaniel White Network - 2015.

To meet this objective, the work has been organized into three processes: 1) Implementation of Pre-test, students of 1st and 5th Grade (experimental group) and students of the 1st and 5th Grade (group control). 2) the program of surface meteorological observations for the experimental group developed five learning sessions. 3) the results of the post-test was analyzed applied to experimental and control groups being verified the effectiveness of the program of surface meteorological observations.

The type of study used was applied, that determine the influence of the program to develop the capacity of inquiry, the study design is quasi-experimental, because we worked with design of pre-test and post-test where the sample was not probabilistic methodology Explanatory through quantitative survey technique and method.

In the discussion of this research it was validated with the results of the testing of the hypothesis, where the test "t" Student confirms that the program of surface meteorological observations significantly influenced scientific inquiry, as the results of half is in favor of the program, 60 for test control and post 90 for the post experimental test; thereby validating the hypothesis research.

For statistical data processing the Excel spreadsheet and SPSS, which allowed us to systematize information in tables and graphics program was used. In addition, two games, one with the test results after the control group and the other with the results of post test experimental group was run. In both cases the significance level or estimated error of 5% (0.05) was made, so the confidence level was 95%.

Keywords: Observation, meteorology, inquiry.

III. INTRODUCCIÓN

La investigación científica es la búsqueda intencionada de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico. El método científico indica el camino que se ha de transitar en esa indagación, y las técnicas precisan la manera de recorrerlo. Este método de estudio sistemático incluye técnicas de observación, reglas para el razonamiento y la predicción, ideas sobre la experimentación planificada y los mecanismos más eficientes para difundir y comunicar los resultados experimentales y teóricos. (García, 2014)

El análisis de los planes concertados de los Gobiernos Regionales demandan: investigación científica", vemos que las regiones se inclinan más hacia el fomento de la investigación científica (42%) en sus ámbitos territoriales, esto por factores como, la deficiencia en la formación en ciencias en la educación básica regular, punto exacto para desarrollar con mayor fuerza la indagación, definida como una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas. (Council, 1996)

Por lo que, la investigación realizada considera que el Programa de observaciones meteorológicas de superficie cumple, primero, con desarrollar la capacidad de indagación de los estudiantes para luego, modelado adecuadamente, entre al campo de la investigación científica, por lo que el objetivo en que se basó la investigación fue determinar la influencia de la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015., el contexto en que se realizó fue en el área rural de la Provincia Daniel Carrión, donde los grupos analizados poseen el mismo nivel socioeconómica, teniendo en cuenta que las dimensiones abordadas para esta investigación fueron la problematización, el diseño de estrategias para la indagación, la generación y recolección de datos, el análisis de datos y la comunicación de los resultados, la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie, se logró desarrollar estos procesos. Al realizar las observación Meteorológica, así como su registro, no son de gran dificultad a los alumnos de cualquier nivel, muy al contrario, lo toman como un juego o una actividad natural y cotidiana. Esta actividad y observación diaria, permite que los alumnos tomen conciencia de los cambios más importantes y los estados del tiempo que más se repiten. Según el grado de educación, los alumnos pueden realizar la

toma y registro de los datos empezando con una simple apreciación de la cantidad de nubes en el cielo, la visibilidad en el horizonte y la presencia de fenómenos en tiempo presente como la lluvia, llovizna, niebla, neblina, granizo y demás; o bien en la correcta utilización de los instrumentos específicos de medida como el termómetro, psicrómetro, pluviómetro. El registro sistemático de los estados del tiempo atmosférico, proporcionará a los alumnos una serie de datos que pueden utilizarse en comparaciones, obtención de medias anuales, relacionarlas con la agricultura, climatología o la geografía. (Chirhuana, 2015)

De la misma forma el programa permite contrastar la influencia de determinados factores climatológicos en el comportamiento de las plantas, animales y de los mismos humanos frente al cambio climático que experimenta nuestro planeta.

IV. METODOLOGÍA

El diseño de la investigación es experimental en su modalidad cuasi experimental con dos grupos, uno de control y otro experimental. Es cuasi experimental porque no se tendrá un control interno riguroso, ya que los sujetos no serán asignados aleatoriamente a los grupos de trabajo, (Hernandez, 2010). La muestra estuvo constituida por dos grupos, el grupo de control por los estudiantes de secundaria. La muestra fue no probabilística, ya que no todos los sujetos de la población tuvieron la misma probabilidad de pertenecer a la muestra. Los grupos se determinaron en forma intencional a criterio de la investigadora.

Los criterios de selección de la muestra fueron: Homogeneidad en los niveles socio económicos de los estudiantes, ya que las dos instituciones educativas los sujetos de la muestra del grupo de control y experimental pertenecen a la Red Gamaniel Blanco. Accesibilidad para la aplicación del programa en el grupo experimental. Accesibilidad para la toma de datos del pre y pos test.

La técnica utilizada fue la encuesta que permitió obtener información sobre las variables en estudio, aplicado a los grupos experimental y control, donde se determinó aspectos de cada una de las dimensiones definidas y delimitadas con exactitud; el instrumento fue el cuestionario constituido por 20 ítems, que se aplicó en el pre y post test a los estudiantes de la muestra de estudio. Los ítems se distribuyeron en cinco dimensiones: Cuatro de la primera dimensión, Problematización; cuatro ítems para la segunda dimensión, diseño de estrategias para la indagación; cuatro ítems para la tercera dimensión, generación y registros de datos; cuatro ítems para la cuarta dimensión, análisis de datos y cuatro ítems para la quinta dimensión, comunicación de resultados.

V. RESULTADOS

La investigación finalmente nos da los siguientes resultados, los estudiantes experimentaban un desarrollo de la indagación científica menor, antes de aplicar el programa de observaciones meteorológicas de superficie, teniendo en cuenta que el nivel de significancia de 0.05 por lo que el límite de la región de rechazo de la hipótesis es de 1,645 y debido a que hay una diferencia estadísticamente significativa porque la Z calculada es de 15,623 cae en la zona de rechazo de la hipótesis nula, así también el p valor es mayor que el error estimado ($\alpha = 0.05$) entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, es decir, la aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015.

VI. DISCUSIÓN

Conscientes de que la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento científico en los escolares está limitada a ser transmitida, memorizada y olvidada porque no se le da una adecuada forma que sea significativa para los estudiantes de la educación Básica Regular, por lo que los estos se muestran renuentes ante las materias de ciencias También consideramos que la aplicación de estrategias que implique interactuar con la naturaleza para comprenderla garantiza que los estudiantes desarrollen habilidades científicas como la indagación.

Por otro lado, existen diversas investigaciones nacionales e internacionales que corroboran que el desarrollo de la indagación en los estudiantes se adquiere por medio de experiencias reales a lo que son expuestos. Es este sentido la aplicación de las observaciones meteorológicas de superficie como programa garantiza fundamentalmente el desarrollo de la indagación científica, además a diferencia de otros, este programa posee un carácter holístico debido a que con el trabajo constante de hacer observaciones sensoriales e instrumentales se va generando una amplia data de los parámetros meteorológicos que constantemente se va analizando y difundiendo por medios, virtuales y radiales, por otro lado estos datos le sirven al agricultor, al personal de salud, al proyectista de obras, al turista. Debemos tener en cuenta que la observación es uno de los pilares fundamentales para la investigación en cualquier campo del quehacer científico, en consecuencia el estudiante participante de este de este programa está en la capacidad de detectar anomalías en el comportamiento de la atmósfera, evidenciando en la formulación de problemas o la problematización, luego diseña una estrategia que le permita indagar para poder generar y

registrar datos una vez hecho esto se analizan los datos teniendo en cuenta la estadística respectiva para arribar a conclusiones que luego será comunicado a la comunidad. Estos resultados dan cuenta que realizar observaciones meteorológicas de superficie es un factor clave en el proceso de desarrollo de la indagación científica, las investigaciones tratadas como antecedentes en esta investigación muestra la efectividad de la indagación como estrategia para aprender las ciencias, existe una diferencia marcada que es el utilizar a la indagación como un método y desarrollar esta realmente de forma permanente en el tiempo.

Finalmente consideramos que esta investigación es un aporte que permitirá contribuir a futuras investigaciones y nuevos programas innovadores para desarrollar la indagación científica que tanto lo necesita nuestro país, y poder siquiera alcanzar a las proezas científicas de nuestros antepasados, los Incas.

VII. CONCLUSIONES

- El programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en el desarrollo de la indagación científica de los escolares, ya que los que se sometieron a dicho programa, obtuvieron un buen desarrollo de la indagación científica con un promedio de 90 puntos; en comparación a los que no se sometieron al indicado programa que se mantuvieron en un regular desarrollo de la indagación científica, con un promedio de 60 puntos.
- Se aceptó la hipótesis de investigación: La aplicación del programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente en la indagación científica en los escolares de la Red Gamaniel Blanco – 2015, ya que en la prueba de hipótesis (post test del grupo experimental y control) la Z calculada ($t_c = 15,623$) es mayor que la t tabulada o crítica ($t_t = 1.645$) cae a la región de rechazo de la hipótesis nula, así como se muestra el error estimado (0.05) entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.
- El desarrollo del programa de observaciones meteorológicas de superficie ha influido significativamente en las dimensiones de problematización, diseño de estrategias para la indagación, generación y recolección de datos, análisis de datos y la comunicación de resultados, en los estudiantes de la Red Gamaniel Blanco, para quienes fueron parte del grupo experimental alcanzaron una valoración de buena, cuyo promedio en diferencia de medias es de 83,3 (problematización); 95,3 (diseño estrategias para la indagación); 90,3(generación y recolección de datos); 86,3(análisis de datos) y 94,7 (comunicación de

resultados), en comparación a los del grupo de control quienes no fueron parte del programa de observaciones meteorológicas de superficie, se mantienen en la valoración malo con un promedio en diferencias de medias de es de 56,7 (problematización); 63,3 (diseño estrategias para la indagación); 62(generación y recolección de datos); 55,3(análisis de datos) y 62,7 (comunicación de resultados).

VIII. RECOMENDACIONES

- Luego de arribar a las conclusiones de investigación se recomienda aplicar el programa de observaciones meteorológicas de superficie influye significativamente para desarrollar la indagación científica de los escolares, teniendo en cuenta los resultados obtenidos luego de la aplicación del pos test encontrándose una diferencia de medias muy significativa de 30 puntos entre el grupo experimental y el grupo control.
- La ciencia meteorológica es una ciencia poco difundida en los programas curriculares, por lo que su tratamiento es superficial, debemos entender que las distintas ciencias como la biología, la química, la física tienen íntima relación con la meteorología por lo que sería de mucha importancia desarrollar investigaciones sobre la sistematización de las mismas una vez adquirida la capacidad de indagación .

IX. REFERENCIAS

- Chirhuana, S. M. (18 de Febrero de 2015). *ROME PERÚ*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2015, de ROME PERÚ: romeperu.com
- García, J. B. (2014). *Investigación científica en el Perú: factor crítico de éxito para*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Council, N. R. (1996). *National Science Education Standards*. Washintong D.C.: National Academy Press.
- Hernandez, R. (2010). *Metodología de la Investigación Científica*. Chile: Mc Graw - Hill.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO

Yo, July Ruth RIMAC CORAL estudiante, del Programa de Doctorado de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI 40512229, con el artículo titulado “Desarrollo de la indagación científica por medio de las observaciones meteorológicas de superficie.”

Declaro bajo juramento que:

- 1) El artículo pertenece a mi autoría.
- 2) El artículo no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.
- 5) Si, el artículo fuese aprobado para su publicación en la Revista u otro documento de difusión, cedo mis derechos patrimoniales y autorizo a la Escuela de Postgrado, de la Universidad Cesar Vallejo, a publicación y divulgación del documento en las condiciones, procedimientos y medios que disponga la Universidad.

Pasco, enero del 2016


J. RIMAC CORAL
DNI: 40512229