



UNIVERSIDAD NACIONAL

“PEDRO RUIZ GALLO”

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO
SOCIALES Y EDUCACIÓN**

PROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN ACADÉMICA DOCENTE

**PROGRAMA DE HABILIDADES CIENTÍFICAS, PARA
INCREMENTAR LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LOS
ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DOCE DE
OCTUBRE DEL DISTRITO DE CHONTALÍ 2018**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
EDUCACIÓN**

AUTOR

YONSY YANET TARRILLO ALARCON

ASESOR

Dr. ALFREDO PUICAN CARREÑO

JAEN – 2018

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la vida y todo lo que tengo, por ser mi fortaleza y guía, por darme el conocimiento y orientarnos hacia el bien, por permitirme llegar a este momento tan especial en nuestras vidas. Por los triunfos y los momentos difíciles que nos han enseñado a valorar cada día lo que significa el don de nuestras familias, amigos y maestros que nos brindaron su apoyo absoluto para convertirnos en profesionales de la educación.

A los profesores del nivel secundario I.E. “Doce de octubre” del distrito de Chontalí gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que nos transmitieron para el desarrollo de este trabajo de investigación, que nos ha unido en bien de los estudiantes. Al personal Directivo y Docentes de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” gracias por su interés, persistencia y acompañamiento en nuestro proceso educativo, en especial a nuestro asesor y nuestro docente de investigación quienes nos apoyaron de manera incondicional durante el proceso investigativo.

Yonsy

DEDICATORIA

A mi familia por estar siempre presente quienes con su apoyo moral e incondicional han hecho posible culminar este trabajo.

ÍNDICE

Pág.

ÍNDICE	4
--------------	---

CAPÍTULO I

Capítulo I

1.1. Planteamiento del problema	11
1.2. Formulación del problema	12
1.3. Objetivos del trabajo de investigación	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objeto de investigación	13
1.3.3. Campo de acción	13
1.3.4. Hipótesis.....	13
1.3.5. Objetivos específicos.....	13

CAPÍTULO II

Capítulo II

Marco teórico y metodológico	15
2.1. Antecedentes teóricos	15
2.2. Bases teóricas	18
2.2.1. Las habilidades científicas.....	18
2.2.2. Concepto de habilidades científicas	19
2.2.3. Habilidades de pensamiento científico	20
2.2.4. Evaluación en las habilidades científicas	23
2.3. Indagación científica.....	23
2.3.1. El aprendizaje por indagación	24
2.3.2. Modelo general de indagación	25
2.3.3. Habilidades de indagación científica	26
2.4. Principios teóricos del método experimental	26
2.4.1. El experimento	30
2.4.1.1. Requisitos metodológicos fundamentales del experimento	30
2.4.1.2. Características	30
2.4.1.3. Ventajas	31
2.5. La experimentación científica	31

2.6.	Bases Metodológicas	32
2.6.1.	Tipo de investigación	34
2.6.2.	Diseño de la investigación	34
2.7.	Estrategias de registro de análisis	34
2.7.1.	Técnicas de gabinete	34
2.7.2.	Técnicas de campo	34
2.8.	Procesamiento de datos	35
2.9.	Población y muestra	35

CAPÍTULO III

Capítulo III

3.1.	Resultados del trabajo de investigación	37
3.2.	Propuestas	47
	CONCLUSIONES	61
	RECOMENDACIONES	62
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
	ANEXOS	66

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene un diseño metodológico de carácter mixto (cualitativo-cuantitativo) y descriptivo explicativo, es decir que como investigadores cualitativos indagamos en situaciones naturales, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos en el término del significado que las personas le otorgan. Este tipo de investigación abarca, el estudio, uso y recolección de material empírico que describen los momentos habituales y problemáticos y los significados en la vida de los individuos.

La problemática se vincula con un escaso desarrollo de habilidades científicas, en los estudiantes de Segundo Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Doce de Octubre del distrito de Chontalí, cuyo objetivo principal se orienta a elaborar actividades basándose en los principios teóricos del método experimental para incrementar la indagación científica que son desarrollados en el proceso de enseñanza – aprendizaje del área Ciencia Tecnología y Ambiente, con actividades de acorde a su contexto socio cultural y relacionadas a sus necesidades e intereses.

La muestra se seleccionó de manera intencional y estuvo conformado por dieciocho estudiantes de ambos sexos del segundo grado de educación secundaria. Para la recolección de la información se usaron encuestas, entrevistas, fichas de observación la cuales han permitido identificar el problema.

Se concluye con las actividades de habilidades científicas que incrementan la indagación científica, como puntos de apoyo las prácticas experimentales de acuerdo al contexto local así como el uso de las estrategias metodológicas constructivistas están estrechamente relacionados con el desarrollo de capacidades científicas.

Palabras clave: Habilidades científicas, indagación científica.

ABSTRAC

The present research work has a methodological design of a mixed (qualitative-quantitative) and descriptive-explanatory nature, that is to say that as qualitative researchers we investigate natural situations, trying to make sense or interpret the phenomena in the term of the meaning that people give them. This type of research includes the study, use and collection of empirical material that describe the habitual and problematic moments and meanings in the lives of individuals.

The problem is linked to a scarce development of scientific skills in students of Second Degree of Secondary Education of the Educational Institution Doce de Octubre of the district of Chontalí, whose main objective is oriented to elaborate activities based on the theoretical principles of the experimental method for increase the scientific inquiry that are developed in the teaching - learning process of the Science Technology and Environment area, with activities according to their socio - cultural context and related to their needs and interests.

The sample was selected intentionally and consisted of eighteen students of both sexes of the second grade of secondary education. For the collection of information, surveys, interviews, and observation cards were used, which have made it possible to identify the problem.

It concludes with the activities of scientific skills that increase the scientific inquiry, as support points the experimental practices according to the local context as well as the use of constructivist methodological strategies are closely related to the development of scientific capacities.

Key words: Scientific skills, scientific inquiry.

INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos de la sociedad actual y fundamentalmente de la escuela, es cómo lograr que los estudiantes se inserten activamente en los procesos que involucren la generación de conocimientos científicos para favorecer el desarrollo de habilidades y aptitudes científicas en los discentes a temprana edad.

El presente trabajo está orientado a que los estudiantes desarrollen una cultura científica desde el enfoque de la Indagación Científica que facilita la participación directa en la adquisición de conocimientos para desarrollar el pensamiento crítico, las capacidades para resolver problemas y las competencias que preparen a los niños y jóvenes para desenvolverse en un mundo cada vez más competitivo.

Este trabajo de investigación, surge como una preocupación, superar el bajo desarrollo de habilidades científicas desde la indagación científica en los educandos de la Institución Educativa Doce de Octubre del Distrito de Chontalí.

Por estas razones, **el problema** quedó definido de la siguiente manera: se observa que en el proceso de las clases de Ciencia, Tecnología y Ambiente, los estudiantes presentan deficiencias en el desarrollo de habilidades científicas desde la indagación científica; lo que trae como consecuencias que los estudiantes conduzcan inadecuadamente el desarrollo de las actividades programadas en las prácticas de laboratorio durante la ejecución de sus experimentos.

El objeto de estudio es el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. **El objetivo**, consistió en elaborar un Programa de habilidades científicas, que permita superar las deficiencias que presentan los estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre del Distrito de Chontalí, basándose en el principio teórico del método experimental con el propósito de incrementar la indagación científica.

La hipótesis a defender: si se diseña un programa de habilidades científicas, sustentado en los principios teóricos del método experimental; entonces, se podría incrementar la indagación científica en los estudiantes del segundo año de educación secundaria de la Institución Educativa Doce de Octubre del Distrito de Chontalí; y por lo

tanto, podrían conducir adecuadamente el desarrollo de la indagación científica reflejada en un eficaz desarrollo y comprensión de las prácticas experimentales y las informaciones de carácter científico. **El campo de acción** comprende el Programa de Habilidades científicas que permitan a los estudiantes ejecutar y comprender el método experimental para incrementar la indagación científica. Así mismo, se desarrollaron las siguientes tareas: 1. Diagnóstico presuntivo, que se da a conocer en el primer capítulo y luego el diagnóstico final presentado formalmente en el capítulo tres; 2. Estudio minucioso de la bibliografía existente y actualizada para la elaboración del Marco Teórico que permitió la descripción y explicación del problema, la interpretación de los resultados y la elaboración del Programa de Habilidades Científicas, presentado como la herramienta para transformar esa realidad problemática; y, 3. El diseño. Elaboración y fundamentación de la propuesta.

La investigación consta de tres capítulos:

El primer capítulo, trata del análisis del objeto de estudio, en el que se presenta la ubicación de la institución educativa y sus características de vida institucional, así como aspectos importantes del problema y la metodología utilizada.

El segundo capítulo contiene el marco teórico en los que se fundamenta este trabajo.

El tercer capítulo está constituido por el análisis e interpretación de los datos obtenidos a través de las encuestas aplicadas a estudiantes que tienen que ver directamente con el problema de investigación y la propuesta que pretende resolver el problema, finalmente se consigna las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

CAPITULO I

1.1 Planteamiento del problema

El desarrollo de la experimentación científica en los estudiantes es necesario porque según la conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el consejo internacional para la ciencia declaró la importancia del aprendizaje de la ciencia y la tecnología en todo el mundo señalando que:

“Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico (...). Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, (...) a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos” (UNESCO, 1999).

En los últimos años, los países de América Latina y el Caribe han realizado importantes avances en educación: se ha ampliado la duración de la educación obligatoria; ha aumentado la cobertura del sistema; se han diseñado nuevos currículos; se ha mejorado la dotación de materiales y la infraestructura escolar, y se ha invertido en la formación de los docentes. Sin embargo persisten problemas en la calidad de la educación y en su justa distribución en el conjunto de la sociedad (Blanco, 2008).

La actividad experimental complementa la teoría de cualquier área del conocimiento; su papel es importante en cuanto despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes, ayudándolos a resolver problemas y explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad. Una clase teórica de ciencias, de la mano de la enseñanza experimental creativa y continua, puede aportar al desarrollo en los estudiantes de algunas de las habilidades que exige la construcción del conocimiento científico. (Izquierdo et al. 1999 citado por MINEDU, 2015).

Desde el punto de vista del constructivismo, la actividad experimental cumple un papel importante dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, si se dirige de manera consciente e intencionada a lograr que las ideas previas de los estudiantes evolucionen a conceptos más elaborados y cercanos a los científicos (Tamayo y Samarti 2007 citado por MINEDU, 2015).

En el Perú, la enseñanza de la Ciencias Naturales, tanto en la escuela Primaria como Secundaria no ha sido debidamente planificada pues se ha tratado de enseñar prácticas de laboratorio con el único sentido de hacer experimentos sin tener en cuenta la teoría, tecnología y la metodología. Esto genera que los estudiantes no desarrollen sus habilidades, destrezas y capacidades pues no terminan de entender los experimentos que ejecutan casi mecánicamente.

La enseñanza práctica de las ciencias naturales, el entorno físico y cultural de cada escuela es, en sí mismo, un laboratorio que permite la práctica experimental con elementos domésticos, que no requieren ser lo último de la tecnología en laboratorios ni mucho menos. Por supuesto que, para tener éxito en el uso de estos elementos caseros, es necesario que los docentes desarrollen al máximo su creatividad y la adopten a sus conocimientos acerca de los fenómenos de la naturaleza, reacciones químicas, etc. (Chávez 2013).

La educación peruana viene atravesando una situación crítica reflejo de la crisis estructurada que padece la educación. Ninguno de los niveles del sistema educativo se excluye de esta situación. Observando la realidad educativa de la provincia de Jaén y sus distritos presenta un bajo rendimiento académico en las prácticas experimentales (Cruzado y Pérez, 2014).

Consecuentemente este problema se viene evidenciando en nuestra institución permitiéndonos formular el siguiente problema de investigación.

1.2 Formulación del problema

Se observa en los estudiantes del Segundo Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Doce de Octubre del Distrito de Chontalí, en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje del área Ciencia Tecnología y Ambiente, un escaso desarrollo de habilidades científicas evidenciándose en los procesos de observación, experimentación, etc. Imposibilitando la indagación científica.

1.3 . Objetivos del trabajo de investigación

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un programa de habilidades científicas, para los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Doce de Octubre del Distrito de Chontalí, basándose en el principio teóricos del método experimental con el propósito de Incrementar la indagación científica.

1.3.2 Objeto de la Investigación

Proceso de Enseñanza Aprendizaje del área ciencia tecnología y ambiente.

1.3.3 Campo de Acción

Programa de habilidades científicas.

1.3.4 Hipótesis

Si se diseña un programa de habilidades científicas, para los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Doce de Octubre del Distrito de Chontalí, basándose en los principios teóricos del método experimental entonces, es posible Incrementar la indagación científica.

1.3.5 Objetivos Específicos

- Identificar en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la institución educativa Doce de Octubre del distrito de Chontalí el nivel de desarrollo de habilidades científicas.
- Analizar los fundamentos teóricos del método experimental.
- Elaborar el programa de habilidades científicas para los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la institución educativa Doce de Octubre del Distrito de Chontalí.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II

2.1. Marco teórico y metodológico

2.1.1. Antecedentes Teóricos

La tesis **“Estructura didáctica para las actividades experimentales de las Ciencias Naturales en el nivel medio”**, Cuba, de Colado (2015) tuvo como objetivo principal familiarizar al estudiante con la actividad investigadora a través métodos de observación y experimentación, mediante la problematización de la realidad a partir de hechos del entorno cotidiano y/o experimentales y el análisis cualitativo para su entendimiento. Hizo uso de encuestas, fichas prácticas de laboratorio y encuestas. La conclusión a la que llegó fue que, la renovación de la educación científica relacionada con la realización de actividades experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en el nivel secundario, es un reflejo del rechazo al modelo de transmisión-recepción de la escuela tradicional, desvinculado de la vida práctica y de la familiarización de los estudiantes con aspectos de la actividad investigativa.

La tesis **“Exploración y la experimentación del entorno natural: una estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales”** de Alegría (2013). Su principal objetivo fue implementar la exploración y experimentación del entorno natural como estrategia didáctica para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales y acceder al conocimiento de manera significativa en los estudiantes de sexto grado de Básica Secundaria de la I.E. Limbania Velasco localizada en el Municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca. La duración fue de ocho meses y su enfoque cualitativo con un método etnográfico. La conclusión a la que llegó fue que al utilizar el entorno natural como estrategia didáctica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, le permitió a los estudiantes adquirir conocimientos de manera contextualizada y significativa, mejorando su rendimiento escolar y su actitud a través de la responsabilidad, el compromiso, el interés y la motivación por las Ciencias. Además, el desarrollo de procesos de observación, exploración y experimentación permite al estudiante el desarrollo de habilidades y destrezas investigativas en la resolución de problemas.

La tesis de Peña (2012) denominado “Uso de actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en la Institución Educativa Mayor de Yumbo”, Colombia. Tuvo como objetivo principal diseñar e implementar actividades experimentales en el aula con el fin de que los estudiantes logren recrear

significativamente un conocimiento científico, con el cual puedan dar respuestas a problemas y fenómenos de su vida cotidiana. La duración de su investigación fue de un año y su enfoque cualitativo con un método experimental. La conclusión a la que llegó fue que las actividades experimentales implementadas permitieron que los estudiantes articularan la teoría con la experimentación.

La tesis de Gutiérrez (2008), titulada **“La experimentación y la formulación de problemas como alternativa para construir conocimientos”** Santander, España. Tuvo por objetivo que el estudiante redescubra algo teniendo la oportunidad de ver en la práctica algún fenómeno que ha estudiado conceptualmente. Entre su principal conclusión, manifiesta que, la experimentación se presentó como una estrategia atractiva para los estudiantes y docentes, ya que a partir de los diferentes talleres realizados, se mostró que se podía realizar prácticas en el laboratorio, el aula y casa para contrastar y comparar los conceptos adquiridos de manera teórica.

La tesis **“Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas”** de Córdova (2008), tuvo como principal objetivo fomentar perspectivas constructivistas dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje resaltando la importancia de la utilización de contenidos procedimentales que permitan a los estudiantes una mejor comprensión de los hechos y conceptos científicos. Para obtener dichos resultados hizo uso de evaluaciones pre – test y post test junto con encuestas y entrevistas a los estudiantes. La conclusión a la que llegó es que en la actual sociedad del conocimiento y de la información, los contenidos procedimentales tienen un papel esencial por su capacidad pragmática, comunicativa, expresiva, cognitiva y metacognitiva.

La tesis de Aguilar (2003), titulada: **“Elaboración de estrategias metodológicas sobre destrezas – habilidades de aprendizaje en el área Ciencias Naturales”** tuvo por objetivo elaborar estrategias metodológicas sobre destrezas – habilidades de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales en la segunda etapa de Educación Básica. Las técnicas usadas fueron las fichas técnicas, las encuestas y las entrevistas. La conclusión a la que llegó fue que los docentes no ejecutan en su mayoría diferentes estrategias de aprendizaje dentro del aula por lo que no se fomenta la formación de una conciencia crítica, el espíritu investigativo ni el desarrollo potencial creativo en el estudiante por lo que recomienda utilizar actividades educativas que estimulen el logro de conocimientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la tesis **“La investigación dirigida con prácticas experimentales como estrategia para favorecer el desarrollo de capacidades científicas”**, Jaén, Perú, de Cruzado y Pérez (2014). Propone como objetivo mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente mediante la utilización de procesos experimentales e investigativos que incidan en el desarrollo de las capacidades científicas en los estudiantes del segundo grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Antenor Orrego del Distrito de Bellavista, Jaén. La duración de la investigación fue de un año con un enfoque cualitativo con un método experimental. Hizo uso de fichas técnicas, entrevistas y encuestas. A las conclusiones que llegó fue que el uso de procesos experimentales e investigativos relacionados con el contexto socioeducativo de los educandos y con sus necesidades e intereses de aprendizaje, permitió que los estudiantes incrementen significativamente de un 39,8% a un 64,4% su nivel de desarrollo de capacidades científicas de acuerdo con los resultados obtenidos de las pruebas de entrada y de salida.

La tesis de Yriarte (2012), titulada **“Programa para el Desarrollo de las Habilidades de Observación y Experimentación”** Lima, Perú. Tuvo como principal objetivo determinar si los estudiantes de segundo grado de una Institución Educativa del Callao incrementan las habilidades de observación y experimentación luego de la aplicación del Programa Basado en la Experimentación. Para obtener tales resultados hizo uso de dos grupos de observación además de entrevistas, guías prácticas de laboratorio y encuestas. Las principales conclusiones a las que llegó fue que al aplicar el programa basado en la experimentación los estudiantes del grupo experimental tienen mejor capacidad de experimentación que los estudiantes del grupo control. Se encontró que al aplicar el programa basado en la experimentación en los estudiantes del grupo experimental incrementan sus habilidades científicas de observación.

La tesis **“Desarrollo de capacidades y actitudes científicas y emprendedoras en las áreas de Ciencia Tecnología y Ambiente y Educación para el Trabajo”**, Jaén, Perú, de **Campos y Otros (2009)** tuvo como objetivo mejorar los procesos de enseñanza- aprendizaje en las áreas de Ciencia Tecnología y Ambiente y Educación para el Trabajo en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa 16036 “Alfonso Arana Vidal”. Las conclusiones a las que llegó fue que se logró incorporar y mejorar significativamente nuevos conocimientos considerando las necesidades e intereses de los estudiantes, lo que permitió mejorar el desarrollo de capacidades y actitudes científicas y emprendedoras en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria.

La tesis **“Aplicación e influencia del trabajo cooperativo en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de Ciencia Tecnología y Ambiente”**, Huanca, Arequipa, Perú, de Huayhua (2007) tuvo como principal propósito determinar el nivel de aplicación de técnicas cooperativas en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Hizo uso de encuestas y entrevistas a los docentes del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Los resultados se muestran en las tablas. Entre su principal conclusión señala, que la aplicación y la influencia del trabajo cooperativo en el proceso enseñanza-aprendizaje del área de Ciencia Tecnología y Ambiente, permitió el mejoramiento de la enseñanza y el rendimiento de los estudiantes. Su aporte consistió en reconocer que motivar e incentivar a los docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente y aplicar técnicas cooperativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha contribuido al logro de los aprendizajes significativos de los estudiantes.

La tesis **“Módulo autoinstrutivo para mejorar el desarrollo de capacidades científicas de los estudiantes del segundo grado de secundaria en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de la Institución Educativa “José Eusebio Merino y Vincés”**, Sullana, Perú, de Espinoza (2006) tuvo como principal objetivo de la investigación determinar que mediante el diseño y aplicación de un Módulo Autoinstrutivo se mejora el desarrollo de capacidades científicas de los estudiantes del segundo grado de secundaria. Para tal caso hizo uso de fichas técnicas, guías de observación y listas de cotejos. La principal conclusión fue que en la enseñanza de la ciencia se producen deformaciones de los contenidos científicos, debido a los diversos estilos de enseñanza, pero que estas no constituyen una especie de “siete pecados capitales” distintos y monótonos, sino que sirven de referencia para mejorar los mecanismos de enseñanza de las ciencias.

2.2. Base Teórica

2.2.1. Las habilidades científicas

Entre los objetivos del trabajo docente en el aula está, el de procurar que sean adquiridas por los niños y niñas diversas habilidades como comprender, interpretar y argumentar, dentro de esta última, modalidades como la abducción, la inducción y la deducción, entre otras; con la meta de formar individuos con autonomía y capacidad crítica para resolver problemas escolares y los que se les presenten en la vida diaria. En este sentido Facione (2007) manifiesta que: El fortalecer el pensamiento crítico implica formar en el estudiante, habilidades como el análisis, la inferencia, la evaluación, la explicación, la interpretación y la autorregulación. De esta forma se considera, que el

estudiante sería más creativo, se acercaría más a la realidad actual y tendría un mayor éxito en sus desempeños en ciencias.

La habilidad científica en algunos autores toma otro matiz, por ejemplo para Dusú y Suárez, (2003) el proceso de formación científica es dependiente de la dinámica de la actividad científica docente; de la formación científica del docente y de su desarrollo profesoral, ésta se desarrolla a través de actividades formativas: intencionadas, reflexivas y controladas.

Restrepo (2007: 28) a las habilidades científicas, las denomina “Habilidades Investigativas”; asume dicho concepto como: el grado de capacidad de un sujeto concreto frente a un objetivo determinado, en el momento en el que se ha alcanzado el objetivo propuesto en la habilidad; se considera que ésta se ha logrado a pesar de que este objetivo se haya conseguido de una forma poco depurada y económica. En esta investigación a este tipo de habilidades serán llamadas “Habilidades Científicas”.

2.2.2. Concepto de habilidad científica

La unidad europea **EURYDICE** (2002) las considera como la capacidad de actuar eficazmente en situaciones diversas, complejas e imprevisibles; se apoya en conocimientos, pero también en valores, habilidades y experiencias.

De otro lado el proyecto DeSeCo (2003) de la OCDE las plantea como la “Capacidad de responder a demandas complejas y realizar tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para conseguir una acción eficaz”; en este mismo sentido Vasco (2006: 49) presenta una concepción sobre competencia aún más compleja, las asume como un “un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socio afectivas y psicomotoras; apropiadamente relacionadas entre sí, para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o cierto tipo de tareas en contextos nuevos y retadores”.

En cuanto a las competencias científicas Quintanilla, (2006) las define como una habilidad para lograr adecuadamente una tarea con determinadas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en un contexto seleccionado. En este mismo sentido el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes de la OCDE PISA (2006: 13) conceptúa que la competencia científica hace referencia a “los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar

fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia.

Asimismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo”.

Conceptúa que la competencia científica hace referencia a “los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Asimismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo”.

Las habilidades científicas son las cosas que hacen los científicos cuando estudian e investigan como observar, medir, inferir y experimentar, son también conocidas como las habilidades integradas del proceso científico, porque son usadas en conjunto para hacer lo que varios consideran el problema fundamental en la solución de problemas en la ciencia y la experimentación.(Sordo, 2006)

Así mismo para Sordo (2006), aprender las habilidades del proceso científico permite al individuo dominar habilidades como la observación, comunicación, clasificación, medición, deducción, y predicción.

2.2.3. Habilidades de pensamiento científico

Desarrollar procesos de enseñanza más eficaces así como procesos de aprendizaje más productivos es una tarea indispensable en la labor docente. En esta dinámica aparecen las habilidades científicas, que son llamadas por Rivera (2008) habilidades de pensamiento científico, útiles para aprender las ciencias naturales; cuando se habla de este tipo de habilidades se refiere a: Observar, Medir, Clasificar, Comunicar, Inferir (Interpretar, explicar), usar relaciones espacio/tiempo, predecir, controlar variables, interpretar datos, formular hipótesis, experimentar.

Según el autor para que una clase de ciencias naturales sea buena, debe potenciar el desarrollo de una o más habilidades de pensamiento científico... y que en la medida que se avanza en la enseñanza, se incorporan las distintas tareas que se

presentan en nivel de complejidad creciente. Estas habilidades se desarrollan en forma progresiva a través de la realización de ciertas tareas o maneras de enseñar como son:

- Prefiguración de la actividad
- Ejecución de la habilidad
- Reflexión de lo que se hizo
- Explicación de la habilidad
- Aplicación de la habilidad a otras situaciones
- Revisión de lo que se hizo

En el año 2016, el Ministerio de Educación implementó los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias que buscan que “el estudiante desarrolle las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar y obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir los resultados, formular hipótesis y proponer las soluciones. Son aproximaciones a lo que haría un científico social o un científico natural para poder comprender, entender y conocer el entorno del mundo natural, físico, químico y social. La búsqueda está centrada en devolver a los niños, niñas y jóvenes el derecho de preguntar para aprender y la posibilidad de comprender y transformar su propia realidad”.

El MED plantea “que con los estándares se pretende que el ciudadano del siglo XXI entienda la organización social y participe en ella, así como en la ciencia y la tecnología, con un conocimiento crítico y argumentado sobre las implicaciones de su desarrollo para el futuro de la humanidad en un mundo sostenible”. El objetivo de los estándares está orientado a dar a conocer lo que nuestros niños y niñas deben aprender y saber hacer con lo que aprenden, de acuerdo con parámetros internacionales y nuevas exigencias de la sociedad contemporánea, pero también garantizar que todas las instituciones escolares del país, públicas o privadas, urbanas o rurales, ofrezcan a sus alumnos la misma calidad de educación.

Todos estos estándares proponen el desarrollo de unas competencias básicas, fundamentales para que los futuros ciudadanos puedan vivir y participar democráticamente y tener conocimientos en las áreas significativas, para posteriores aprendizajes.

Habilidades y actitudes científicas propuestas por el MED.

Los estándares buscan que el estudiante desarrolle habilidades científicas para:

- Explorar hechos y fenómenos
- Analizar problemas
- Observar, recoger y organizar información relevante

- Utilizar diferentes métodos de análisis
- Evaluar los métodos
- Compartir los resultados

Las actitudes científicas son igualmente importantes y, por ello, se busca fomentar y desarrollar en el estudiante:

- La curiosidad
- La honestidad en la recolección de datos y su validación
- La flexibilidad
- La persistencia
- La crítica y la apertura mental
- La disponibilidad para hacer juicios
- La disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional propia de la exploración científica
- La reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro
- El deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos
- La disposición para el trabajo en equipo

La actual visión acerca de cómo ocurre el aprendizaje en ciencias según la cual el aprendizaje es entendido como una construcción y reconstrucción del conocimiento por parte de los estudiantes- coincide con la indagación científica como enfoque pedagógico para la enseñanza de las ciencias.

Por ello se propone una enseñanza activa en el que se fomente la participación permanente de los educandos, donde el educador se transforme en un orientador para el desarrollo de capacidades y habilidades en los estudiantes, no como el principal protagonista de la clase sino como la persona que facilite los aprendizajes significativos; para ello consideramos que la investigación dirigida apoyada de prácticas experimentales es un medio eficaz que los docentes podemos seguir para hacer de los conocimientos mayores productividades en beneficio de los estudiantes y de la comunidad.

2.2.4. La evaluación en las habilidades científicas

Para la realización de la evaluación deben tenerse en cuenta los siguientes principios (Pérez M. C. y López B., L. 1999):

- El carácter complejo y multifacético del sujeto de aprendizaje.
- El carácter multilateral de las influencias que recibe dicho sujeto.

- El carácter rector de la educación y la enseñanza como proceso especialmente organizado para dirigir el desarrollo escalonado e integral de la personalidad del estudiante.
- El carácter activo de los participantes (tanto el maestro que enseña como el alumno que aprende) en el sentido en que ambas partes necesariamente tienen que participar en el control y regulación del aprendizaje.
- El carácter individualizado del proceso de apropiación de las manifestaciones de dominio de una habilidad sin obviar las especificidades de un modelo preconcebido como marco de referencia para la evaluación (y los diferentes controles que esta debe incluir).

Pérez M. C. y López B., L. (1999) consideran que la evaluación, en si misma debe tener un carácter sistémico y procesal. En todos los casos debe existir un modelo (esquema, programa, exigencias, etc.) que esté integrado por los elementos y relaciones esenciales de la habilidad objeto de evaluación (acciones, operaciones, es decir, modos de actuación que reflejan las especificidades que requieren la transformación de un objeto, la realización de una tarea, la solución de un problema). Lo anterior posibilita que se cumpla el carácter objetivo de la evaluación: correspondencia entre el juicio de valor que se emite y el fenómeno que se evalúa, disminuyendo al máximo la subjetividad del proceso.

Los mismo autores sostienen que la apreciación de los resultados del aprendizaje, en particular las habilidades que despliega el escolar, requiere la obtención de información adecuada de su estado mental actualizado; por ello, partiendo de los principios antes señalados puede considerarse pertinente de acuerdo con los conocimientos que maneja la mayoría de los pedagogos; aunque no por ello entendamos que son las únicas variantes posibles, en este aspecto todavía hay mucho por investigar. Plantean que el sujeto que aprende es complejo y multilateral y lo que puede ser efectivo y adecuado para una gran mayoría, puede que no funcione en casos específicos.

2.3. Indagación científica

La indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe; planificar investigaciones; revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar instrumentos para reunir, analizar e

interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados (Council, 1996 citado por MINEDU, 2015).

La indagación es un enfoque de aprendizaje que implica un proceso de exploración del mundo natural o el material, y que lleva a hacer preguntas, hacer descubrimientos, y ensayos rigurosos de los descubrimientos en la búsqueda de nuevas comprensiones. Indagar, en lo que respecta a la educación científica, debe reflejar lo más cerca posible la empresa de hacer ciencia real (National Science Foundation, 2001 citado por MINEDU, 2015).

La indagación científica es un proceso en el cual “se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación, y se colectan y analizan datos con el objeto de encontrar una solución al problema (Windschitl, 2003 citado por MINEDU, 2015).

2.3.1. El aprendizaje por indagación

Fensham citado por Garritz (2006) señala que la primordial dificultad en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias es el desinterés de los estudiantes, lo que demanda que se considere en los programas curriculares, las actitudes, los afectos y las emociones. Frente a ello, debe consignarse como principal objetivo, el fomentar una disposición favorable de los estudiantes hacia las ciencias en la escuela, que le permita conservar sus expectativas e incrementar su motivación, con la finalidad de que se interese y se vincule con la educación científica.

Un apropiado aprendizaje de las ciencias, tal como lo señalan Insausti y Merino (2000), es que no tiene que limitarse a una simple acumulación de contenidos fuera de contexto y que no se sepa en qué emplearlos, lo que se debe lograr es que, sean ser parte de la estructura global de conocimiento del estudiante, en el que interrelacione los conceptos y su utilidad. Por tanto, el estudiante, ha de "aprender ciencia" y "aprender a hacer ciencia", y ahí radica la importancia de los contenidos procedimentales en programas curriculares de ciencia actuales.

Considerando lo anteriormente expuesto, de acuerdo con Aránega y Ruiz (2005), se infiere que, la indagación demanda de una metodología que considere el ambiente que nos rodea, a través de interrogantes que se plantean y para las cuales se busca respuestas. La indagación científica, conduce a formular suposiciones, razonar crítica y lógicamente y a tomar en cuenta otras interpretaciones.

Un aporte de cómo llevar adelante la indagación en el aula, es de Lisa Martin-Hansen, 2002 citada por Garritz (2010) quien define los siguientes tipos de indagación:

- **Abierta:** con una orientación centrada en el estudiante, que se inicia con una interrogante que se pretende responder con la planificación y

desarrollo de experimentos o búsqueda de información y luego dar a conocer los resultados.

- **Guiada:** El docente conduce y apoya a los estudiantes en el desarrollo de actividades indagatorias, en el aula u otro ambiente de la institución educativa.
- **Acoplada:** La cual conecta la indagación abierta y la guiada.
- **Estructurada:** Dirigida principalmente por el docente, para garantizar que los estudiantes alcancen las metas propuestas u obtengan los productos finales.

En consecuencia, aplicar la indagación científica en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en cualquiera de los tipos antes mencionados, dependerá del nivel de preparación del docente y de crear las condiciones favorables para que el estudiante se involucre en el proceso, tomando en cuenta que se trata de actuar de manera congruente con las exigencias científicas, tecnológicas y sociales que permiten comprender el mundo actual en el que vivimos.

2.3.2. Modelo general de indagación científica

Eggen y Kauchak (2001) realizan una propuesta de modelos de enseñanza en la que consideran el modelo de indagación que comprende cinco pasos o habilidades, los mismos que también los encontramos en la clasificación de contenidos procedimentales de Pro (1998).

Para Eggen y Kauchak (2001) La indagación científica es el procedimiento para responder a preguntas y resolver problemas fundamentados en sucesos y en lo observado. El modelo para indagar se lleva a cabo mediante procesos como:

- Identificar una pregunta o problema.
- Formular hipótesis.
- Recolectar datos.
- Evaluar hipótesis.
- Comprobar.

Los objetivos educativos consideran para la enseñanza de estas habilidades, el dominio, afectivo, psicomotriz y cognitivo. Dentro de este último dominio, se encuentran los que corresponden al procesamiento de la información, los cuales están orientados a adquirir conocimiento analizando el entorno.

2.3.3. Habilidades de indagación científica en el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias

Acerca de la indagación científica, Savin (1990) considera que la habilidad es la capacidad humana para llevar a cabo acciones o un procedimiento basándose en experiencias previas.

Otras definiciones de habilidades, coinciden que se trata del conocimiento en acción o el conocimiento en actividad. En ese sentido, se reconoce a las personas exitosas por la capacidad que tienen para realizar actividades en las que aplican eficazmente sus conocimientos adquiridos.

Es relevante entonces señalar que en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la adquisición de habilidades se constituye en uno de los pilares para una enseñanza efectiva de las ciencias desarrollando todos los contenidos que se orientan desde el Currículo.

Sevilla y Duggan (2000) señalan que los contenidos procedimentales son un conjunto de destrezas y estrategias que permiten solucionar un determinado problema. Entendiéndose por destreza, la habilidad para realizar una acción personal individual como observar, ordenar, contrastar, entre otras y, por estrategia a un proceso mental complicado, como hallar uniformidades, formular conjeturas lógicas, diferenciar una variable dependiente de una independiente, entre otras. Ambas, representan las habilidades, que hacen posible que el estudiante brinde soluciones empleando sus propios medios.

2.4. Principios teóricos del método experimental

En el presente estudio, se ha considerado los pasos del modelo de indagación de Eggen y Kauchak (2001), que se consideran como 28 habilidades de indagación científica, que los estudiantes deben desarrollar en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias y se consideran los siguientes.

- a. Identificación de una pregunta o problema, que puede surgir espontáneamente de una discusión en una sesión de aprendizaje o ser planificada por el docente quien se encargará de guiar a los estudiantes para que identifiquen la pregunta o problema.

Al respecto, para Harlen (2007) la curiosidad se evidencia con frecuencia a través de preguntas, pero no es la única señal ni el único aspecto que alentar; en las personas es una actitud que les favorecerá en cualquier tipo de aprendizaje y sobre todo en aquél que se realice a través de la indagación.

Según Osborne y Freyberg (1988) los niños de modo semejante a los científicos poseen curiosidad por todo lo que está a su alrededor, de cómo y por qué ocurren las cosas. Pretenden comprender de forma natural el mundo donde existen y lo realizan a partir de sus experiencias, sus conocimientos más actuales y del lenguaje que emplean.

Para Gellon y Golombek (2005), el hacerse preguntas no es precisamente una actividad que de repente ocurre sino una habilidad que debe desarrollarse y ser usada en forma intencionada. Los estudiantes deben realizar una búsqueda de preguntas como primer paso para aprender a pensar científicamente. Además, hay que considerar que una pregunta genera un proceso de exploración que comporta observaciones y experimentos, pero, a su vez, crea otras preguntas, que se suceden unas a otras, pues el encontrar una respuesta genera varias preguntas nuevas.

Según Duckworth (2009), la interrogante apropiada en el instante preciso puede conducir al niño a conseguir cimas en su pensamiento que le permitan avanzar significativamente y convertirse en un verdadero estímulo intelectual.

También Piscoya (1995) considera que, para la investigación científica, hay un problema, cuando existe la posibilidad de definir los aspectos importantes del mismo, para el que aún no existen formas conocidas de solucionarlo. Identificar preguntas o problemas sobre sí mismo o de su entorno es una de las habilidades de indagación científica primordiales que deben desarrollar los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

- b.** Formulación de hipótesis, se trata de una explicación probable ante una interrogante o la resolución posible de un problema, que puede comprobarse con la experimentación o datos.

Con frecuencia, una hipótesis es una generalización tentativa. Los estudiantes deben tener claridad sobre las hipótesis que están investigando para conocer las variables que tienen que controlar y cómo harán la recolección de datos.

Respecto a lo señalado, Harlen (2007) afirma que la hipótesis intenta explicar lo observado, la relación establecida, la predicción formulada respecto a un principio o concepto. En algunas ocasiones el principio o concepto fue determinado por una experiencia previa, en esa situación lo que corresponde es la aplicación de lo ya se aprendió en una circunstancia a otra nueva. Si otro fuera el caso, el procesamiento intentaría acercarse a generar un principio nuevo o a comprobar una sospecha.

La hipótesis guía y orienta en lo que buscamos o tratamos de comprobar. Es una probable respuesta a la interrogante de indagación, hecha a partir de situaciones verdaderas que explica de la forma más nítida y resumida la correlación entre la variable dependiente e independiente. Para que se acepte o rechace una hipótesis esta tiene

que ser sometida a prueba, observación y experimentación. Una hipótesis adecuada está basada en una buena pregunta de investigación (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), 2010).

- c. Recolección de datos, de fuentes primarias o secundarias y cómo se realice dependerá del problema o pregunta planteada.

Reunir datos conlleva la elaboración de un plan en el que se detalle las acciones a realizar para el acopio de datos con un objetivo concreto (Hernández et al., 2014). La recolección de datos se realiza durante la experimentación denominada también trabajo de campo o la consulta de fuentes secundarias. Según la Guía de apoyo a la Investigación Científica Escolar (CONICYT, 2010) mientras se realiza el trabajo de campo se debe registrar detalladamente cada actividad experimental, medición y observación, dado que una adecuada recolección de datos permite hacer un balance del proceso y contribuye a consolidar el análisis con solidez en toda investigación.

- d. Evaluación de hipótesis, en base a los datos recolectados los estudiantes pueden aceptar o rechazar la hipótesis antes inicialmente planteada. La discusión sobre cómo se relacionan los datos con la hipótesis es la parte más valiosa del proceso de indagación.

En la Guía de apoyo a la Investigación Científica Escolar (CONICYT, 2010) se indica que una vez que se concluye con la recolección de datos, se examinan y organizan los resultados y antes de evaluar la hipótesis es necesario verificar que haya evidencias necesarias para darla por aceptada o rechazada. Es importante que se discuta comparando los resultados que se han obtenido con estimaciones teóricas, datos encontrados en investigaciones importantes, certidumbres usualmente aceptadas y los resultados que se esperaban.

- e. Comprobación, que se realiza con los resultados obtenidos basándose en los datos recolectados. Representa hasta qué punto se puede aplicar a la realidad la indagación y las conclusiones que se han elaborado, no necesariamente ocurre que una adecuada indagación es un reflejo del mundo real, pues solamente se mide una cantidad pequeña de la población. La generalización puede conllevar a nuevas interrogantes, haciendo surgir nuevos problemas; este es un proceso que ocurre continuamente en la ciencia y en el mundo.

La habilidad de comprobación implica establecer lo principal de cada componente del grupo a generalizar, compararlo, distinguir las características, las propiedades o conexiones primordiales y comunes a todos los componentes, clasificarlos según esas características y definir las que son comunes a todo el grupo.

En la Guía de apoyo a la Investigación Científica Escolar (CONICYT, 2010) se señala que la elaboración de conclusiones es la oportunidad de simplificar los más importantes descubrimientos de la indagación. Se recomienda ser específicos, no generalizar y no considerar en las conclusiones lo que no se haya realizado durante todo el proceso. Es necesario que se reflexione acerca de si fue o no aceptada la hipótesis.

Por otro lado, según Gonzales (2003) la experimentación o método experimental se refiere a la provocación de fenómenos imitando las condiciones naturales y controlando, en alguna medida, las variables que puedan incidir en el resultado del proceso. Llevando al aula, en el contexto de las clases de Ciencias Naturales, el experimento es un método que consiste en el enfrentamiento del alumno al fenómeno natural que se provoca, lo cual le permite que se observe (a través de las vías adaptativas en usencia de la visión) en su desarrollo, para llegar a conclusiones analizando los cambios que se producen y sus causas.

Gálvez (1992) sugiere procedimientos generales del método experimental.

- **Observación**

La observación es un examen atento y reflexivo que el sujeto hace de los fenómenos: de un objeto, sujeto empleando todos los sentidos para abstraer características mensurables como parte de su realidad.

- **Recolección de datos**

Es el recojo de cualquier información que podría sernos de mucha ayuda al momento de formular y comprobar nuestras hipótesis.

- **Formulación de la Hipótesis**

Es una posible explicación o suposición como si hubiéramos encontrado la verdad o, que hemos llegado a la conclusión pero que aún no estamos seguros.

- **Experimentación**

Permite descubrimientos más amplios que la observación, ofrece ventajas como el análisis profundo del fenómeno, la mensurabilidad de los datos y el establecimiento de algunas posibles conclusiones.

- **Formulación de conclusiones**

Cuando está sometida a comprobación experimental la hipótesis formulada al observador cada fenómeno debe estar establecido que las suposiciones resultan ser verdaderas, se puede formular conclusiones.

2.4.1. El experimento

Es reproducir y observar varias veces el hecho o fenómeno que se quiere estudiar, modificando las circunstancias que se consideren convenientes y es fundamental para ofrecer explicaciones causales. La experimentación es única ya que implica la manipulación de ciertos aspectos de un sistema real y la observación de los efectos de esta manipulación.

Se diferencia de los métodos no experimentales en que en el experimento se procede a la formación de condiciones especiales que producen los eventos deseados bajo circunstancias favorables para las observaciones científicas. El experimentador toma parte activa en la producción del suceso.

2.4.1.1. Requisitos metodológicos fundamentales del experimento.

- El experimento debe prepararse con anterioridad, para evitar improvisaciones.
- Debe por todos los medios, realizarse por parte de los alumnos.
- No debe decirse el resultado final del experimento, para que sea el alumno quien lo descubra.
- Debe dirigirse la observación y el razonamiento de los escolares, para que ellos lleguen por sí solos a las conclusiones.
- Asociar el fenómeno que se estudia con su homólogo en la naturaleza.
- Es un método activo utilizado en ciencias naturales para trasladar la verdad en el menor tiempo posible y en forma didáctica.

2.4.1.2. Características

- En un primer momento participa la inducción y se complementa con la deducción, es decir parte de los casos particulares para llegar a conclusiones generales mediante la recomposición.
- Rechaza la autoridad del profesor y busca demostrar el fenómeno mediante la autoridad directa del educando utilizando demostraciones y experimentaciones inmediatas.
- Ofrece las mejores condiciones para trasladar la verdad didácticamente utilizando los principios de la investigación científica.

2.4.1.3. Ventajas

- El experimentador puede hacer que el evento ocurra cuando lo desee, de manera que puede estar perfectamente preparado para observarlo con precisión.
- Puede repetir la observación bajo las mismas condiciones para verificarla y puede describir sus condiciones dando oportunidad a otros experimentadores de repetirla, realizando una comprobación independiente de sus resultados.
- Puede variar las condiciones sistemáticamente y notar las variaciones de sus resultados.

2.5. La experimentación científica como parte del método experimental

Comprender la experimentación científica resulta delicado por el hecho directo de estar asociado a un proceso científico. Consideramos que la experimentación científica hace uso del método científico, y que cualquier sea su magnitud de estudio o experimento trabaja también con reglas investigativas.

Partiendo de estas consideraciones recogemos algunos aportes respecto a conceptos asociados a la experimentación científica:

En consideración a algunas cuestiones que implica el proceso de la experimentación científica, recogemos lo dicho por Martínez (2001) acerca de saber: ¿Cuáles son las propiedades del sistema que se van a estudiar: las variables dependientes?, ¿Qué factores afectan las características que se van a analizar: las variables independientes?, ¿podrán controlarse adecuadamente?, ¿Cuántas veces se deben repetir las experiencias y qué cantidad se deben efectuar? y ¿Cómo se deben realizar las experiencias?

Como podemos apreciar el aporte de Martínez aclara que en la experimentación científica se debe identificar las variables de estudio, conocer sus características; es decir describir las variables, planificar como llevar a cabo la experiencia y su control.

El aporte de Cruz (2003) considera que el experimento compromete al investigador con un resultado, partiendo de una temática general o más amplia, que se estrecha (fija los límites, define variables, intuye un resultado) al formular la hipótesis y definir el proceso experimental que la somete a prueba.

Otro hallazgo fundamental es la operacionalización de las variables, para comprender la experimentación científica. (Reynolds (1983) MINEDU, 2015) la operacionalización es un paso elemental en la experimentación científica y lo define

como "el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado"

Se considera que en el proceso de la experimentación científica, se debe tener cuidado en lo referente a los instrumentos a emplear para recolectar los datos experimentales, es necesario esclarecer si mide lo que realmente debe medir, así como su precisión y estabilidad, ello permitirá referir términos de validez y confiabilidad.

Para desarrollar habilidades científicas en los estudiantes es necesario que se le confronte con eventos o situaciones que ocurren en la vida diaria para que de esta manera vaya en la búsqueda de dar respuesta al nuevo fenómeno (Mancilla (2011) MINEDU, 2015) señala que las actividades experimentales caracterizan e identifican las Ciencias Naturales y su enseñanza, lo que hace posible la creación de condiciones más atractivas para el aprendizaje de esta área. Estas labores deben realizarse con la intención de interesar a los alumnos para lograr en ellos el deseo de aprender, de adquirir conocimientos que les permitan investigar y explicar las causas y consecuencias de los fenómenos y procesos de la naturaleza y la sociedad que observa cotidianamente. Esta forma de proceder posibilitará un elevado nivel de curiosidad en los educandos que los impulsará a participar activamente a expresar sus vivencias personales.

2.6. Base metodológica

El diseño metodológico de este trabajo de investigación es de carácter mixto (cualitativo-cuantitativo) y descriptivo explicativo, es decir que como investigadores cualitativos indagamos en situaciones naturales, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos en el término del significado que las personas le otorgan. Este tipo de investigación abarca, el estudio, uso y recolección de material empírico que describen los momentos habituales y problemáticos y los significados en la vida de los individuos.

Los datos en este tipo de investigación suelen recogerse utilizando una gran variedad de instrumentos como la ficha de observación o el cuestionario que son instrumentos que se utilizan para la investigación, pero también se puede hacer uso de grabaciones de entrevistas individuales y grupales, grupos focales, registro escrito y grabaciones con video de observaciones de eventos particulares.

La modalidad que nosotros utilizamos fu un cuestionario de 10 preguntas donde se definieron diferentes tópicos referidos a las habilidades científicas, que deberían desarrollar los estudiantes del segundo grado de educación secundaria. El cuestionario fue aplicado a 18 estudiantes (as) de la Institución educativa doce de octubre - Chontalí, la misma posibilitó un recojo de información más sistémico y por lo tanto un mejor manejo de la información.

La población entrevistada como lo mencionamos en el párrafo anterior estuvo constituida por 18 estudiantes de la institución educativa a quienes se les aplicó el cuestionario. En este estudio, el interés se centró en la población de la muestra que da diversas respuestas o expresa diferentes actitudes.

Para el procesamiento de los datos se hizo uso de la estadística descriptiva, y de los siguientes procedimientos:

- Seriación: Se ordenan los cuestionarios de recolección de datos.
- Codificación. Se codificaron de acuerdo al objeto de estudio. Se otorgó un número a cada uno de los cuestionarios.
- Tabulación. Después de aplicar los instrumentos y recabar los datos, se procedió a realizar la tabulación, empleando la escala numeral. Se tabularon cada uno de los instrumentos aplicados por separados.
- Elaboración de tablas por cada uno de las dimensiones.
- Las tablas elaboradas nos permiten realizar un análisis de los datos recogidos y presentarlos en los resultados de nuestra investigación.

Para ejecución de la tarea número uno de la presente investigación hicimos uso del método histórico tendencial, el mismo que está vinculado al conocimiento de las distintas etapas del objeto de nuestra investigación y a través del cual revelaremos el modo de actuación del desarrollo para incrementar las habilidades científicas por la que ha pasado la información.

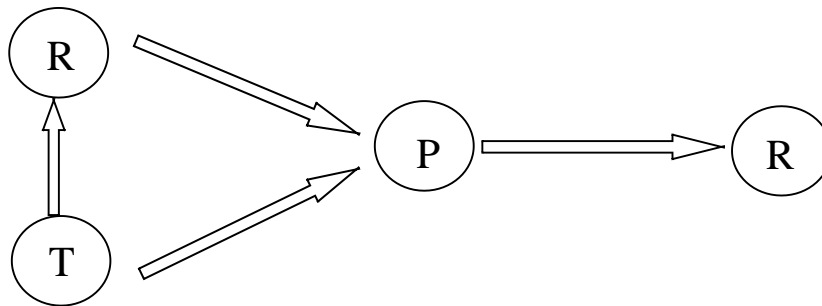
Para desarrollar la segunda y tercera tareas, usamos el método teórico para poder recoger toda la información empírica respecto a las habilidades científicas para la investigación.

La tarea cuatro y cinco. Para estas tareas el método que utilizamos fue el de la modelación mediante el cual creamos nuestra propuesta con vistas a explicar la realidad y brindar solución al problema.

2.6.1. Tipo de investigación

Socio crítico propositiva

2.6.2. Diseño de la investigación



LEYENDA:

Rx: Diagnóstico de la realidad.

T: Estudios teóricos o modelos teóricos

P: Propuesta

Rc: Realidad cambiada

2.7. ESTRATEGIA DE REGISTRO DE ANÁLISIS

2.7.1. Técnicas de Gabinete

Se utilizarán fichas bibliográficas, de resumen, comentario, textuales que servirán para sistematizar el marco teórico de la investigación.

2.7.2. Técnica de Campo

Se utilizarán instrumentos diversos, que permitirán recoger información pertinente en relación a las variables en estudio.

Para el procesamiento de la información se utilizará la estadística descriptiva e inferencias al 95% de confianza, con un 5% de error.

Para las entrevistas y aplicación de instrumentos a la población estudiantil y docente se cuenta con el apoyo de las autoridades de la Universidad, dado que se trata de una investigación con autorización.

Se aplicará entrevistas y guías de observación a los profesores sobre el uso de estrategia de enseñanza.

2.8. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Siendo la evaluación cuantitativa y cualitativa se usará análisis estadístico Descriptivo inferencial.

Además se usarán técnicas cualitativas de sistematización, observación sistemática.

2.9. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población:

Los 18 estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Doce de Octubre del Distrito de Chontalí de la provincia de Jaén, departamento Cajamarca.

Muestra:

Es la población en su conjunto.

CAPITULO III

CAPITULO III

3.1. RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION.

FICHA DE OBSERVACION N°1

Consulta Estudiante	1. ¿Durante el desarrollo de las clases, ¿La docente utiliza diversos materiales educativos para que te ayuden a comprender mejor los temas de clase?		
	SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X
6			X
7			X
8			X
9			X
10			X
11			X
12			X
13			X
14			X
15			X
16			X
17			X
18			X
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

En la ficha de observación N° 1 podemos apreciar que en su totalidad los estudiantes del segundo año de educación secundaria de la I. E. Doce de Octubre, responden que la docente no utiliza materiales ni otros medios al momento de hacer una clase.

FICHA DE OBSERVACION N° 2

Consulta Estudiante	2. ¿La docente orienta el uso de los materiales educativos para el desarrollo de las actividades en CTA?		
	SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X
6			X
7			X
8			X
9		X	
10		X	
11			X
12			X
13			X
14			X
15			X
16			X
17			X
18			X
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

En la ficha de observación N° 2 podemos apreciar que la mayoría de estudiantes del segundo año de educación secundaria de la I. E. Doce de Octubre, responden que la docente no utiliza materiales ni otros medios al momento de hacer una clase.

FICHA DE OBSERVACION N° 3

Consulta Estudiante	3. ¿Te sientes a gusto al trabajar los temas haciendo uso de diferentes materiales educativos?		
	SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
10		X	
11			X
12			X
13			X
14			X
15			X
16			X
17			X
18			X
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

La ficha de observación N° 3 presenta que los estudiantes del segundo año de la I.E. Doce de Octubre, en su mayoría presentan desinterés en las clases de Ciencias. Esto prioriza el desarrollo de actividades experimentales para incrementar la indagación científica en los estudiantes.

FICHA DE OBSERVACION N° 4

Consulta Estudiante	4. ¿Has realizado experimentos científicos utilizando recursos de tu comunidad?		
	SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X
6			X
7			X
8			X
9			X
10			X
11			X
12			X
13			X
14			X
15			X
16			X
17			X
18			X
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

La ficha de observación N° 4 presenta que los estudiantes del segundo año de la I.E. Doce de Octubre, en su totalidad no han realizado experimentos científicos utilizando recursos de su zona.

FICHA DE OBSERVACION N° 5

Consulta Estudiante	5. Te sientes más motivado cuando la docente utiliza diversos materiales educativos en las clases de Ciencia, Tecnología y Ambiente?		
	SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
10		X	
11		X	
12		X	
13		X	
14		X	
15		X	
16		X	
17		X	
18		X	
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

La ficha de observación N° 5 presenta que los estudiantes del segundo año de la I.E. Doce de Octubre, en su mayoría no se sienten tan motivados al momento que la docente les presenta algunos materiales.

FICHA DE OBSERVACION N° 6

Consulta Estudiante	6. ¿participas en los experimentos que propone tu maestra?		
	SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X
6			X
7			X
8			X
9			X
10			X
11			X
12			X
13			X
14			X
15			X
16			X
17			X
18			X
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

La ficha de observación N° 6 nos presenta que en su totalidad de estudiantes no participan en la ejecución de experimentos propuestos por su profesora.

FICHA DE OBSERVACION N° 7

Consulta Estudiante	7. ¿Tu docente te formula preguntas con frecuencia cuando te enseña los temas?		
	SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X
6			X
7			X
8			X
9			X
10			X
11			X
12			X
13			X
14			X
15			X
16			X
17			X
18			X
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

La ficha de observación N°7 nos presenta que la docente no utiliza ningún otro espacio para generar un aprendizaje significativo en los estudiantes del segundo año de educación secundaria.

FICHA DE OBSERVACION N° 8

Consulta Estudiante	8. ¿Comprendes mejor los temas de CTA cuando los desarrollas de forma experimental utilizando materiales educativos?		
	SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		
7	X		
8	X		
9	X		
10	X		
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15	X		
16	X		
17	X		
18	X		
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

En la ficha de observación N° 8 podemos apreciar que todos los estudiantes del segundo año de educación secundaria de la I.E Doce de Octubre, tienen un gran interés por las actividades experimentales que se desarrollan en las clases.

FICHA DE OBSERVACION N° 9

Consulta Estudiante	9. ¿Valoras críticamente los aportes científicos que vas conociendo para tu vida y la de los demás?		
	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		
7	X		
8	X		
9	X		
10	X		
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15	X		
16	X		
17	X		
18	X		
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

Los estudiantes del nivel del segundo año de educación secundaria al aplicar la ficha de observación N° 9 manifiestan que les gustaría aprender más sobre el área realizando experimentos.

FICHA DE OBSERVACION N° 10

Consulta Estudiante	10. ¿alguna vez ha realizado un experimento?		
	SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X
6			X
7			X
8			X
9			X
10			X
11			X
12			X
13			X
14			X
15			X
16			X
17			X
18			X
19			
20			

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes de la Institución Educativa Doce de Octubre

Los estudiantes del nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Doce de Octubre al aplicar la ficha de observación N° 10 donde todos los estudiantes manifiestan que nunca han realizado un experimento por lo que no conocen cómo deba ser el proceso para llevar a cabo uno propuesto.

3.2. Propuesta

PROGRAMA DE HABILIDADES CIENTÍFICAS, PARA INCREMENTAR LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DOCE DE OCTUBRE DEL DISTRITO DE CHONTALÍ 2018.

La presente propuesta de actividades experimentales ha sido seleccionado a partir de su viabilidad para insertarse en las sesiones o clase, tal como señala el nuevo Diseño Curricular Nacional (2016), que “El estudiante indaga y comprende el mundo natural y artificial utilizando conocimientos científicos en diálogo con saberes locales para mejorar la calidad de vida y cuidando la naturaleza” (DCN, 2016, p: 9)

Así mismo, teniendo en cuenta que toda actividad debe estar interrelacionada a la competencia general, los estándares de aprendizaje y a los lineamientos transversales para la formación integral de los estudiantes, creemos oportuno incluir cinco actividades experimentales que busca ser un modelo de enseñanza para incrementar la indagación científica en los estudiantes del segundo año de educación secundaria. El área en el que están principalmente enfocadas dichas actividades experimentales es el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Que tiene por objetivo principal que el estudiante sea capaz de comprender conocimientos científicos relacionados a hechos o fenómenos naturales, sus causas y relaciones con otros fenómenos, construyendo representaciones del mundo natural y artificial. Esta representación del mundo le permite evaluar situaciones donde la aplicación de la ciencia y la tecnología se encuentran en debate, para construir argumentos que lo llevan a participar, deliberar y tomar decisiones en asuntos personales y públicos, mejorando su calidad de vida, así como conservar el ambiente.

Si bien el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente enmarca las competencias y capacidades del estudiante en determinados ciclos educativos donde el pensamiento crítico se desarrolla a través de actividades experimentales y de indagación desde el primer ciclo. En tal sentido, según el MINEDU (2010) en el documento Orientaciones para el Trabajo Pedagógico, el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente tiene por finalidad “desarrollar competencias, capacidades, conocimientos y actitudes científicas a través de actividades vivenciales e indagatorias. Estas comprometen procesos de reflexión-acción y acción-reflexión que los estudiantes ejecutan en su contexto natural y sociocultural, para integrarse a la sociedad del conocimiento y asumir los nuevos retos del mundo moderno”

El mismo autor plantea en el documento Orientaciones del Trabajo Pedagógico que el enfoque del área está centrado en el pensamiento científico, que implica la

objetividad, la racionalidad y lo sistémico donde existe objetividad porque el estudio está enfocado en una realidad o hecho innegable y no se especula arbitrariamente. Existe racionalidad porque se parte de principios y leyes científicas y no de simples intuiciones u “ocurrencias”; y es sistémico porque el conocimiento no está aislado, sino que tiene un orden y jerarquía.

En tal sentido, las competencias en las que las actividades se van a desarrollar toman en consideración lo siguiente:

“El estudiante es capaz de construir su conocimiento acerca del funcionamiento y estructura del mundo natural y artificial que lo rodea, a través de procedimientos propios de la ciencia, reflexionando acerca de lo que sabe y de cómo ha llegado a saberlo poniendo en juego actitudes como la curiosidad, asombro, escepticismo, entre otras.” (DCN, 2016, p: 68)

Según Harlen (2010), considera que “la enseñanza de la ciencia basada en la indagación está siendo defendida en diferentes países de todo el mundo como la solución a los problemas, que enfrentan tanto países en desarrollo como desarrollados, los que han surgido de una disminución en el interés de los jóvenes por estudiar ciencia y tecnología”

El autor agrega que la consecuencia no sólo se ha remitido a un déficit en la cantidad de científicos e ingenieros, sino en una falta de comprensión del público en general acerca de los aspectos de la ciencia que son precisos para tomar decisiones informadas, como la preocupación por la salud personal y pública, el ambiente y la conservación de la energía por lo que se considera que emplear el desarrollo de actividades experimentales mejorará significativamente el incremento de la indagación científica.

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES PARA INCREMENTAR LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA

GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

“RECONOCIENDO CÉLULAS ANIMALES Y VEGETALES”

I. **OBJETIVOS:**.....

II. **FUNDAMENTACIÓN**

Las células vegetales tienen todos los organelos presentes en las células animales y poseen además, algunos de los adicionales, como los cloroplastos, una vacuola central y una pared celular. Los cloroplastos tienen forma alargada y su estructura es aún mucho más compleja que las mitocondrias, además de las dos membranas de las envolturas, que no se repliegan formando crestas, los cloroplastos tienen numerosos sacos internos aplanados en forma de disco, denominados tilacoides, interconectados entre sí, que están formados por una membrana que encierra el pigmento verde llamado clorofila. En los cloroplastos se da lugar al proceso de fotosíntesis, proceso que utiliza la energía solar para producir moléculas ricas en energía (ATP) y moléculas reductoras (NADPH) que se utilizan para sintetizar los hidratos de carbono a partir del dióxido de carbono (CO₂), liberando Oxígeno (O₂) a la atmósfera. La fotosíntesis es un proceso vital, ya que constituye una fuente importante del Oxígeno fotosintético que necesitan la mayoría de los organismos vivos, incluidas las plantas para vivir. Al igual que las mitocondrias, los cloroplastos poseen un cromosoma circular y ribosomas de tipo procariota que se encargan de sintetizar las proteínas que estos orgánulos necesitan.

III. **MATERIALES**

- | | |
|---|-------------------------------|
| ▪ Catafilo de la cebolla. | ▪ Goteros |
| ▪ Azul de metileno | ▪ Palillos |
| ▪ Mesocarpio (pulpa) de tomate | ▪ Pinza delgada de disección |
| ▪ Lugol | ▪ Alcohol |
| ▪ Muestras de tubérculos (yuca y papa). | ▪ Lanceta estéril desechable. |
| ▪ Microscopio óptico | ▪ Alcohol |
| ▪ Sangre humana | |
| ▪ Células epiteliales de la mucosa bucal. | |
| ▪ Lunas porta y cubre objetos. | |

IV. **PROCEDIMIENTO**

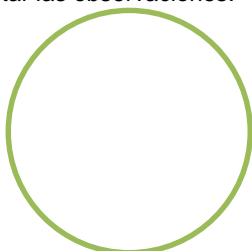
Situación problemática: ¿Cómo son las células animales y vegetales?

HIPÓTESIS:

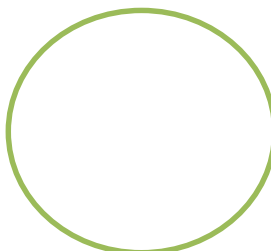
V. **OBSERVACIÓN DE CÉLULAS VEGETALES**

Procedimiento A

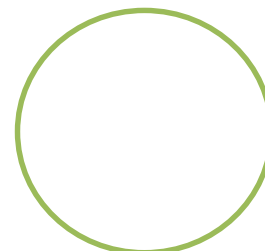
- Cortar una cebolla en cuatro y con una pinza delgada de disección se cortó una capa delgada y transparente de la cara interna de la cebolla.
- Colocar la muestra sobre la luna portaobjetos y agregar unas gotas de azul de metileno evitando manchar los extremos de la luna. Cubrir y colocar al microscopio evitando que la muestra tenga contacto alguno con las lentes.
- Observar con los objetivos de 4X, 10X y 40X
- Anotar las observaciones:



Objetivo de 4X



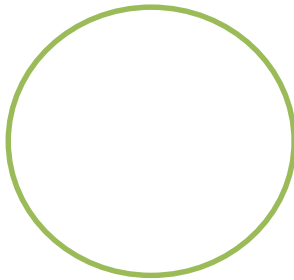
Objetivo de 10X



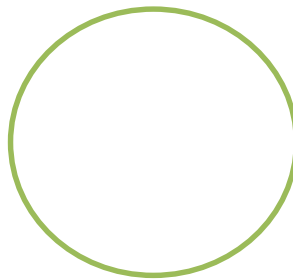
Objetivo de 40X

Procedimiento B

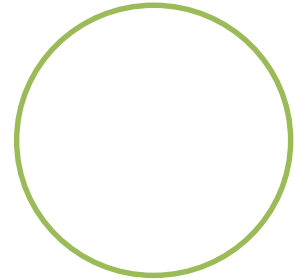
- Retirar la epidermis del fruto y tomar una capa delgada del mesocarpio (pulpa) y colarla sobre la luna portaobjetos.
- Agregar unas cuantas gotas de lugol, esperar que seque un minuto y luego colocar al microscopio.
- Observar con los diferentes objetivos y diseñarlos.



Objetivo de 4X



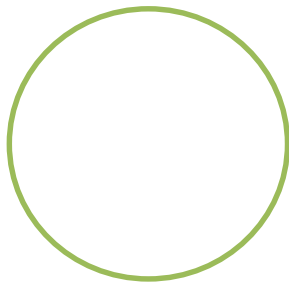
Objetivo de 10X



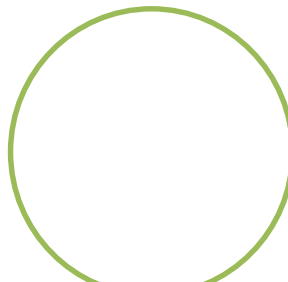
Objetivo de 40X

Procedimiento C

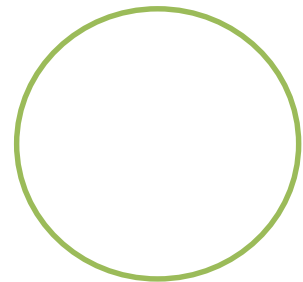
- Cortar la yuca y la papa por la mitad, luego, raspar con un palillo raspar para poder obtener las muestras.
- Colocar a la luna portaobjetos y agregar cuidadosamente unas gotas de lugol para una mejor observación.
- Colocar al microscopio y observar cuidadosamente diseñando las experiencias.



Objetivo de 4X



Objetivo de 10X



Objetivo de 40X

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS:

¿Cuáles son los orgánulos vegetales que se pudieron observar en las muestras a través del microscopio?

1. ¿Qué formas tienen las células de la epidermis de la cebolla?

2. ¿La forma de las células de la cebolla poseen adaptaciones relacionadas con su función?

3. ¿Qué partes de la célula se pudieron observar en la muestra de la cebolla?

4. ¿Qué se observó en la muestra del tomate? ¿Qué orgánulos celulares son?

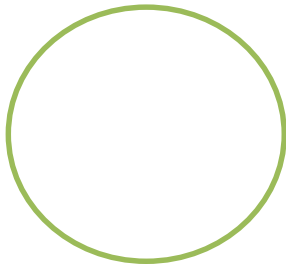
5. ¿Qué orgánulo celular se pudo apreciar claramente en la muestra de la yuca y de la papa?

6. ¿Cuál es la importancia de los amiloplastos?

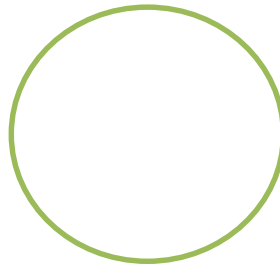
VII. OBSERVACIÓN DE CÉLULAS ANIMALES

Procedimiento A:

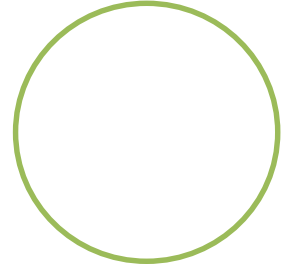
- Limpiar el pulpejo del dedo con un algodón empapado de alcohol, dejar secar.
- Pinchar el dedo con una lanceta estéril y desechable.
- Apretar el dedo y depositar una gota de sangre en el centro de una lámina portaobjetos limpia.
- Con la lámina cubreobjetos hacer una extensión de la gota de sangre.
- Secar la muestra y agregar una gota de alcohol, esperar que se evapore la sustancia y colocar dos gotas de azul de metileno. Dejar actuar por dos minutos.
- Después de dos minutos lavar la muestra con agua, de manera cuidadosa, y poner a secar. Colocar la muestra al microscopio y observar anotando:



Objetivo de 4X



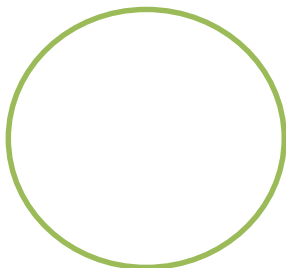
Objetivo de 10X



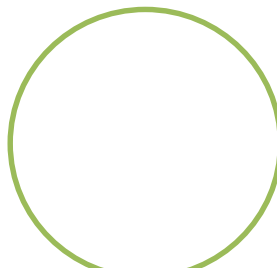
Objetivo de 40X

Procedimiento B

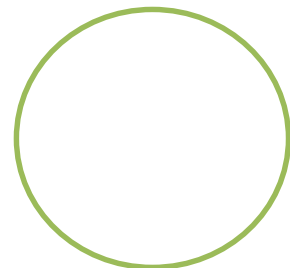
- Colocar una gota de agua en una lámina portaobjetos.
- Con un palillo raspar la parte interna de la mejilla. Mezclar el contenido con el agua de la lámina portaobjetos.
- Esperar que seque y agregar dos gotas de azul de metileno. Esperar por el lapso de dos minutos.
- Colocar la muestra en el microscopio y observar con los diferentes objetivos.



Objetivo de 4X



Objetivo de 10X



Objetivo de 40X

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Cuál es la importancia de la utilización del azul de metileno y del lugol?
 2. ¿De qué manera el microscopio es un instrumento de primera mano para las investigaciones en ciencias?
 3. ¿Qué tipo de células existen en la sangre? ¿Cuáles de ellas se pudieron observar?
- ¿Son las mismas células que se observaron en el epitelio bucal? ¿Por qué?

IX. **CONCLUSIONES:**

X. **ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN:**

1. Investiga sobre el microscopio: importancia, funciones, clases.
2. Dibuja el microscopio señalando sus partes.
3. Dibuja una célula animal y una célula vegetal, señala sus partes y los organelos celulares que las diferencian.
4. Investiga sobre las células madre: importancia, utilización, contraposiciones éticas y políticas.

XI. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

“RECONOCIMIENTO DE CARBOHIDRATOS, GLÚCIDOS O AZÚCARES”

APELLIDOS Y NOMBRES: _____

GRADO Y SECCIÓN: _____

I. OBJETIVO:.....

II. FUNDAMENTACIÓN:

¿El qué?.....

¿Para qué?.....

III. MATERIALES.

- Papa, Yuca, Camote, Arroz, Maíz, Lugol, Fuente, Gotero

IV. PROCEDIMIENTO:

❖ SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

¿Cómo reconocer la presencia de carbohidratos en las muestras biológicas presentadas?

❖ HIPÓTESIS:

.....

V. RECONOCIMIENTO DE ALMIDONES EN MUESTRAS ORGÁNICAS

1. Coloca 2 gotas de lugol sobre: un trozo de papa, yuca, camote, maíz y manzana, uva y arroz. Observa, anota y explica lo que sucede:

MUESTRA	REGISTRA LO QUE OBSERVAS	DIBUJOS
TROZO DE PAPA		
TROZO DE YUCA		
TROZO DE CAMOTE		
MAÍZ		
ARROZ		

VI. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

6.1 ¿Qué productos cambiaron de color frente al lugol?

6.2 ¿Cuál es la evidencia de los almidones frente al lugol?

6.3 ¿Por qué el cambio de color de los almidones frente a la solución de lugol?

INVESTIGA: Las consecuencias en la salud de una alimentación centrada en el consumo de carbohidratos.

VII. ELABORA CONCLUSIONES A PARTIR DE LO OBSERVADO.

VIII. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

IX. BIBLIOGRAFÍA Y/O LINKOGRAFÍA.

GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

“CONOCIENDO LAS FORMAS DE TRANSMISIÓN DEL CALOR Y LA TEMPERATURA”

I. OBJETIVO:

- Reconocer experimentalmente las formas de transmisión del calor.
- Medir la temperatura de diferentes cuerpos.

II. FUNDAMENTACIÓN

El calor es una forma de energía que se puede transmitir de un cuerpo a otro, y que es provocada por el movimiento de las moléculas de un cuerpo sólido, líquido o gaseoso. Al calentar un cuerpo, se incrementa la energía de sus moléculas, aumentando su movimiento y haciendo que choquen entre sí, según la cantidad de calor que posea. Todo cuerpo con una determinada cantidad de calor tiene la propiedad de cederlo a otro cuerpo, siempre que este se encuentre a menor temperatura. De esta manera, entonces, la energía térmica se transfiere del nivel térmico o temperatura más alto al más bajo, hasta alcanzar un estado de equilibrio o igual temperatura.

La presente práctica tiene por finalidad reconocer las formas de transmisión del calor que puede ser por conducción, convección y radiación; así mismo la temperatura involucrada en los cuerpos.

III. MATERIALES

- Trípode
- Mecheros de alcohol.
- Destornillador
- Alfileres
- Velas
- Agua
- Aserrín
- Fósforo
- Termómetro ambiental
- Termómetro corporal.
- Trozos de madera

IV. PROCEDIMIENTO

EXPERIENCIA N° 01: “TRANSMISIÓN DEL CALOR POR CONDUCCIÓN”

PROBLEMA: Si se calienta la punta metálica de un desarmador que sostiene unos alfileres, ¿se calentará todo el desarmador o solo el lado expuesto al calor?

HIPÓTESIS:

EXPERIMENTACIÓN

1. En el desarmador haz gotear cera de una vela encendida en intervalos iguales. De inmediato colocar la cabeza de los alfileres en las gotas blandas de la cera de tal manera que quede adherida, una a continuación de otra y esperar que enfríe.
2. Toma el desarmador por el mango y calienta en el mechero por el extremo (punta).
3. Observa lo que ocurre con los alfileres, si fuera posible registra el tiempo.
4. Completa el cuadro:

EXPERIENCIA	OBSERVACIONES	GRÁFICO
Desarmador + alfileres+ calor.		

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

- a) ¿Qué sucede con los alfileres?
- b) ¿Por qué los alfileres no cayeron al mismo tiempo?
- c) ¿Qué sucede con las moléculas del desarmador al recibir el calor?
- d) ¿Por qué el calor no llega al mango del desarmador?
- e) ¿Qué forma de transmisión del calor permitió el calentamiento del desarmador?

EXPERIENCIA N° 02: “TRANSMISIÓN DEL CALOR POR CONVECCIÓN”

PROBLEMA. Si se calienta las moléculas de cierto volumen de agua ¿el calor se transmitirá a todas las moléculas o solo se calentará la porción de agua expuesta al calor?

HIPÓTESIS.....

EXPERIMENTACIÓN.

1. Toma un vaso de precipitación y agrégale un poco de agua, acondicionándolo para calentarlo en el trípode
2. Añade al agua un poquito de aserrín
3. Observa hasta que el agua comience a hervir.
4. Observa detenidamente lo que sucede completando el siguiente cuadro.

EXPERIENCIA	OBSERVACIONES	GRÁFICO
Agua+ aserrín+ calor		

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

- a) ¿Qué sucede con el agua al momento de hervir?
- b) ¿Qué sucede con el aserrín cuando empieza a hervir el agua?
- c) ¿Cómo explicas el movimiento del aserrín dentro del agua?
- d) ¿Qué forma de transmisión del calor permitió el calentamiento del agua?
- e) ¿Los resultados confirman o rechazan tus hipótesis?

EXPERIENCIA N° 03: “TRANSMISIÓN DEL CALOR POR RADIACIÓN”

PROBLEMA. Si colocas tus manos alrededor de una vela encendida, ¿se calentará toda tu mano o solo el lado expuesto al calor?

HIPÓTESIS.....

EXPERIMENTACIÓN:

- * Haz gotear cera sobre una madera pequeña y fija sobre ella dos velas encendidas.
- * Acerca tu mano a una distancia prudente de la llama.

EXPERIENCIA	OBSERVACIONES	GRÁFICO
Exposición de las manos al calor.		

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

- a) ¿Cómo se transmite el calor que produce la vela?
- b) ¿Dónde se siente más calor: encima o a los costados de la vela?
- c) ¿Qué impresiones te ocasionó esta experiencia?
- d) ¿Los resultados confirman o rechazan tus hipótesis?

EXPERIENCIA N° 04: Utilizando un termómetro mide la temperatura de:

MEDIO/ CUERPO	TEMPERATURA	MEDIO/ CUERPO	TEMPERATURA
Ambiente		Temperatura corporal	
Agua del caño		Experiencia N° 02	

INVESTIGA:

- a) ¿Cuál de los materiales: plástico, madera o metal; es el mejor conductor del calor? ¿Por qué?
- b) ¿Cómo se propaga el calor en los líquidos?; ¿Cómo se transmite el calor por radiación?
- c) ¿Qué color de ropa (negro o blanco) recomendarías utilizar en el verano? ¿Por qué?

VI. CONCLUSIONES

VII. BIBLIOGRAFÍA Y/O LINKOGRAFÍA

GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

"IDENTIFICANDO ALGUNOS BIOELEMENTOS EN MUESTRAS BIOLÓGICAS"

II. OBJETIVO:

- Reconoce la presencia de algunos bioelementos en muestras biológicas.

III. FUNDAMENTACIÓN:

Todos los seres vivos están constituidos, cualitativa y cuantitativamente por los mismos elementos químicos. De todos los elementos que se hallan en la corteza terrestre, sólo unos 25 son componentes de los seres vivos. Esto confirma la idea de que la vida se ha desarrollado sobre unos elementos concretos que poseen unas propiedades físico-químicas idóneas acordes con los procesos químicos que se desarrollan en los seres vivos. Se denominan elementos biogénicos o bioelementos a aquellos elementos químicos que forman parte de los seres vivos. Se agrupan en tres categorías: **primarios**, **secundarios** y **oligoelementos**.

Los bioelementos **primarios** constituyen aproximadamente el 96% de la masa de los seres vivos. Son el carbono (C), el oxígeno (O), el hidrógeno (H), el nitrógeno (N), más conocidos como C, H, O, N.

Los elementos **secundarios** constituyen el magnesio (Mg), el calcio (Ca), el sodio (Na) y el potasio (K), también se encuentran el fósforo (P), el cloro (Cl) y el azufre (S). Los encontramos formando parte de todos los seres vivos en una proporción del 3,9%.

Los **oligoelementos** son el conjunto de elementos químicos que están presentes en los organismos en forma vestigial (mínimas proporciones), pero que son indispensables para el desarrollo armónico del organismo, se encuentran en proporciones inferiores al 0,1%.. Se han aislado unos 60 oligoelementos en los seres vivos, pero solamente 14 de ellos pueden considerarse comunes para casi todos, y estos son: hierro, manganeso, cobre, zinc, flúor, yodo, boro, silicio, vanadio, cromo, cobalto, selenio, molibdeno y estaño.

IV. MATERIALES

- Hojas frescas.
- Carne de pollo
- Mechero o quemador de gas.
- Tubos de ensayos.
- Cabellos
- Pinzas

PROCEDIMIENTO:

RECONOCIMIENTO A:

¿Qué bioelementos se encuentran presentes en los vegetales? Anota tus hipótesis:

.....

.....

.....

.....

1. En un tubo de prueba limpio y seco coloca trozos de hojas verdes.
2. Con la ayuda de una pinza caliente el tubo hasta observar el desprendimiento de vapor. Contesta:

• ¿Qué observas?

.....

.....

• ¿Qué sustancia se observa en las paredes del tubo de prueba?

.....

• ¿Qué elementos constituyen dicha sustancia?

.....

.....

• ¿Qué se está demostrando con esta experiencia?

.....

.....

.....

• Diseña el experimento realizado.

OBSERVACIONES	DISEÑO DE LA EXPERIENCIA

V. RECONOCIMIENTO B:

¿Los bioelementos existentes en los vegetales serán los mismos que constituyen los organismos de los animales? ¿Qué bioelementos los constituyen? A nota tus hipótesis:

.....

.....

1. En otro tubo de prueba repite el mismo procedimiento con trozos de carne. Observa y contesta:

- ¿Qué observas?.....
- ¿Qué sustancia observa en las paredes del tubo de prueba?.....
- ¿Qué se está demostrando con esta experiencia?.....

.....

.....

• Dibuja lo observado.

OBSERVACIONES	DISEÑO DE LA EXPERIENCIA

RECONOCIMIENTO C:

1. En un tubo de ensayo coloca cierta cantidad de cabellos y somételo al calor hasta que desprenda vapores.

2. Abanica los vapores para que puedas percibir los olores (no huelas directamente). Observa y contesta:

- Describe lo observado.....
- ¿A qué se asemeja el olor de los cabellos quemados?.....
- ¿Dicho olor es característico de qué elemento?.....
- ¿Qué se está demostrando con este procedimiento?.....

.....

.....

• Dibuja la experiencia.

OBSERVACIONES	DISEÑO DE LA EXPERIENCIA

RECONOCIMIENTO D:

1. En un tubo de ensayo coloca cierta cantidad de uñas y somételo al calor hasta que desprenda vapores.

2. Abanica los vapores para que puedas percibir los olores (no huelas directamente). Observa y contesta:

- Describe lo observado.....
- ¿A qué se asemeja el olor de las uñas quemadas?.....
- ¿Dicho olor es característico de qué elemento?.....
- ¿Qué se está demostrando con este procedimiento?.....

.....

.....

VI. CONCLUSIONES

.....

.....

.....

.....

.....

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y/O LINKOGRÁFICAS

GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

"RECONOCIENDO ALGUNAS PROPIEDADES DE LOS LÍPIDOS"

Apellidos y Nombres:

II. OBJETIVO:

III. FUNDAMENTACIÓN:

¿El qué?

¿Para qué?

IV. MATERIALES:

♣

♣

♣

♣

♣

♣

V. PROCEDIMIENTO:

Situación problemática: ¿Cuáles son las principales propiedades de los lípidos? ¿Cómo podríamos demostrarlas?

HIPÓTESIS:

.....
.....

1. Procedimiento N° 1:

- Colocar en un tubo de ensayo 2 cc de aceite vegetal y una solución de 2 cc de NaOH al 20 %.
- Agitar enérgicamente y colocar el tubo al mechero (o baño María) por un lapso de tiempo considerado.
- Registrar los datos obtenidos en el cuadro de doble entrada:

PROCEDIMIENTO	OBSERVACIONES	RESULTADOS	DISEÑO DE LA EXPERIENCIA
EXPERIENCIA N° 01			

ANÁLISIS DE RESULTADOS

➤ PRIMERA EXPERIENCIA

1. ¿Cuáles fueron los productos obtenidos en la primera experiencia?

.....

.....

2. ¿Qué propiedad se ha demostrado?

.....

3. Explica lo ocurrido según los resultados.

.....

.....

.....

2. Procedimiento N° 2:

- Tomar dos tubos de ensayo y colocar en uno 2 ó 3 cc de agua y en el otro 2 ó 3 cc de éter, etanol (alcohol etílico) u otro disolvente orgánico.
- Añadir a cada tubo 1 cc de aceite y agitar fuertemente.
- Observar la formación de gotitas o micelas. Dejar en reposo.
- Anota tus registros en el cuadro:

PROCEDIMIENTO	OBSERVACIONES	RESULTADOS	DISEÑO DE LA EXPERIENCIA
EXPERIENCIA N° 02			

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

4. ¿Qué propiedad se ha demostrado?

.....

5. ¿Por qué los lípidos son insolubles en agua y solubles en sustancias orgánicas?

.....

.....

.....

VII. CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

VIII. ANOTACIONES Y/O RECOMENDACIONES:

IX. BIBLIOGRAFÍA Y/O LINKOGRAFÍA

CONCLUSIONES

Al término de este trabajo de investigación se establecieron las siguientes conclusiones:

- El desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes del segundo año de educación secundaria de la Institución Educativa Doce de Octubre del Distrito de Chontalí, basándonos en los fundamentos teóricos como el método científico a través de actividades experimentales tiende a posiblemente a incrementar la indagación científica.
- El diagnóstico realizado a los estudiantes del segundo año de educación secundaria de la I.E. Doce de Octubre del Distrito de Chontalí, arrojó que el nivel de comprensión y ejecución de actividades experimentales es nula y deficiente.
- Aplicado el instrumento para conocer el diagnóstico a los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la institución educativa doce de octubre Chontali, encontramos que la indagación científica es escasa, esto me ha permitido fundamentar el trabajo de investigación.
- Los fundamentos teóricos respecto al desarrollo científico en el campo educativo, nos han permitido fundamentar nuestra propuesta.
- El programa de habilidades científicas a través de actividades experimentales tiende al incremento de la indagación científica en los estudiantes del segundo año de educación secundaria de la I.E. Doce de Octubre del Distrito de Chontali.

RECOMENDACIONES

- Promover la investigación en los docentes referente a temas de dificultades educativas y formativas a fin de afrontar las diversas situaciones en la medida de lo posible.
- Crear programas o módulos en diversas áreas para responder a las necesidades y demandas académicas de los estudiantes en todos los niveles educativos.
- Proponer talleres de reforzamiento y actualización permanente por parte de los docentes para brindar las enseñanzas adecuadas y así fomentar un aprendizaje integral
- La posibilidad de aplicación de la propuesta para incrementar la indagación científica en los estudiantes ya que no se desarrolla dicha capacidad como es debido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, A. (2003). *Elaboración de estrategias metodológicas sobre destrezas- habilidades de aprendizaje en el área de ciencias naturales*. Venezuela: Universidad Nacional Abierta Fondo Editorial.
- Alegria. (2013). *Exploración y la experimentación del entorno natural: una estrategia didáctica de las ciencias naturales*. Palmira- Colombia: UNCC.
- Arana, B. (2005). *Implementación de estrategias de enseñanza- aprendizaje en el aula*. Obtenido de www.monografias.com Educación : www.monografias.com Educación
- Blanco. (2008). *Los aprendizajes de los estudiantes de America Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: SERCE.
- Bybee, R. (2010). *Alfabetización científica, ciudadanía y enseñanza de la ciencia*. Campeche- México.
- Campos; Edquen, Toro y asquez. (2009). *Desarrollo de capacidades y actitudes científicas y emprendedoras en las áreas de ciencias tecnologías y ambiente y educación para el trabajo*. Jaén-Perú: I.E.S.P.P "VAB".
- Colado. (2015). *Estructura didáctica para las actividades experimentales de las ciencias naturales en el nivel medio*. Cuba: I.S.P "EJV".
- Córdova, A. (2008). *Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Council, 1996 citado por MINEDU. (2015). *Indagación científica*. Lima-Perú: MINEDU.
- Cruz, p. (2003). *La metodología de la investigación científica y su importancia*. La Habana- Cuba.
- Cruzado y Perez. (2014). *La investigación dirigida con prácticas experimentales como estrategia para favorecer el desarrollo de capacidades científicas*. Jaén-Perú: I.E.S.P.P "VAB".
- Díaz; Bances. (2006). *Seminario de ecología y recursos naturales*. Lambayeque-Perú: FACHSE.
- Educación, M. d. (2016). *DISEÑO CURRICULAR NACIONAL*. Lima: Ministerio de Educación.
- Espinoza. (2006). *Modulo auto- Instructivo para mejorar el desarrollo de capacidades científicas en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*. Lambayeque-Perú: UNPRG.
- Feo, R. (2009). *Estrategias Instruccionales para Promover el Aprendizaje Estratégico en Estudiantes del Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez*. Mexico: Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez.
- García, Ruiz. (2005). *Importancia del material educativo*. Lima.

- Guamán, P. (2006.). *Jefatura de área de Ciencia, Tecnología y Ambiente* . Obtenido de http://190.41.189.210/pagpa/index.php?option=com_content&view=article&id=29:jefatura-cta&catid=67:cta&Itemid=2
- Gutiérrez. (2008). *La experimentación y la formulación de problemas como alternativa para construir conocimientos*. Bucaramanga- España: Universidad de Santander.
- Harlen, W. (2010). *Aprendizaje y enseñanza de ciencias basados en la Indagación*. Inglaterra: Universidad de Bristol.
- Huayhua. (2007). *Aplicación e influencia del trabajo cooperativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área ciencia tecnología y ambiente*. Arequipa-Perú.
- INEI. (2009). *Oficina Nacional de Estadística e Informática*. Lima- Perú: INEI.
- Izquierdo et al, 1999 citado por MINEDU. (2015). *Actividades Experimentales en las Ciencias*. Lima-Perú: MINEDU.
- Mancilla (2011) MINEDU. (2015). *Habilidades científicas*. Lima-Perú: MINEDU.
- Marqués. (05 de enero de 2001). *Selección de materiales didácticos y diseño de intervenciones educativas*. Obtenido de <http://www.pangea.org/peremarques/orienta.htm>.
- Martínez, f. (2001). *Diseño experimental en las ciencias naturales*. La Habana: Instituto Superior de Ciencia y Tecnología Nucleares de la Habana.
- Ministerio de Educación . (2009). *Diseño Curricular Nacional*. Lima-Perú: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2010). *Orientación trabajo Pedagógico*. Lima-Perú: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2013). *Guía de Diversificación "La indagación científica"*. Lima-Perú: MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2015). *Facículo General*. Lima- Perú: MINEDU.
- National Science Foundation, 2001 citado por MINEDU. (2015). *Indagación científica*. Lima-Perú: MINEDU.
- Newman, Griffin y Colé, 1991 citado por MINEDU. (2015). *La teoría del Aprendizaje*. Lima-Perú: MINEDU.
- OZEE. (2009). *Oficina de zoonificación económica ecológica*. Lima-Perú: OZEE.
- Peña. (2012). *Uso de las actividades experimentales para recrear el conocimiento científico escolar en el aula de clase*. Palmira- Colombia: Universidad Nacional Sede Palmira.
- Piaget, J. (1986). *Seis estudios de Psicología*. Barcelona-Madrid.

- Reynolds (1983) MINEDU. (2015). *Experimentación científica*. Lima-Perú: MINEDU.
- Rodriguez. (2011). *Enfoque constructivista*. Colombia.
- Santibañes. (1995). *Material educativo*. Colombia.
- Tamayo y Samartí 2007 citado por MINEDU. (2015). *El constructivismo en la actividad experimental*. Lima-perú: MINEDU.
- UNESCO. (1999). *Confeerencia mundial sobre la ciencia para el siglo XXI*. EE.UU.
- Vigotski, L. (1997). *Consección del Aprendizaje y de la Enseñanza. Tendencias Pedagógicas Contemporáneas*. Habana- Cuba: CEPES. Universidad de la Habana. Recuperado el 10 de octubre de 2015
- Windschitl, 2003 citado por MINEDU. (2015). *Indagación Científica*. Lima- Perú: MINEDU.
- Yampufé. (03 de enero de 2013). *competencias y capacidades en el marco curricular*. Obtenido de <http://carlosyampufe.blogspot.pe/2013/10/competencias-y-capacidades-en-el-marco.html>.: <http://carlosyampufe.blogspot.pe/2013/10/competencias-y-capacidades-en-el-marco.html>.
- Yriarte. (2012). *Programa para el desarrollo de las habilidades de observación y experimentación*. Lima- Perú: universidad san Ignacio de Loyola.
- Zamolloa. (1991). *Criterios en la elaboración y uso de materiales educativos*. Mexico.

ANEXOS

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Estimado estudiante la presente encuesta tiene por finalidad recoger información relevante sobre la utilización de escenarios y materiales educativos por el docente del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Pedimos por favor que contestes con total sinceridad.

1. ¿Durante el desarrollo de las clases, ¿La docente utiliza diversos materiales educativos para que te ayuden a comprender mejor los temas de clase?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

2. ¿La docente orienta el uso de los materiales educativos para el desarrollo de las actividades en CTA?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

3. ¿Te sientes a gusto al trabajar los temas de CTA haciendo uso de diferentes materiales educativos?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

4. ¿Has realizado experimentos científicos utilizando algunos recursos de tu comunidad?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

5. ¿Te sientes más motivado cuando la docente utiliza diversos materiales educativos en las clases de Ciencia, Tecnología y Ambiente?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

6. ¿participas en los experimentos que propone tu maestra?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

7. ¿Tu docente te formula preguntas con frecuencia cuando te enseña los temas?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

8. ¿Comprendes mejor los temas de CTA cuando los desarrollas de forma experimental utilizando materiales educativos?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

9. ¿Valoras críticamente los aportes científicos que vas conociendo para tu vida y la de los demás?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

10. ¿Eres perseverante en los momentos de estudio y en los trabajos de indagación y experimentación?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

iiiGracias por tu colaboración!!!

INSTRUMENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL MATERIAL Y EQUIPAMIENTO

Indicadores	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
El laboratorio de ciencias cuenta con materiales, equipos y reactivos suficientes para las prácticas en el área.			
La biblioteca cuenta con libros actualizados de la especialidad			
La institución educativa cuenta con equipo y materiales para la enseñanza de las nuevas Tics.			
Existen reglas de seguridad y protección en el aula y laboratorio de ciencias.			
Los Libros y kits donados por el Ministerio de Educación se usan con frecuencia por los docentes del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente			
El docente busca que los alumnos hagan buen uso de los materiales.			
Los estudiantes con apoyo del docente elaboran material didáctico para el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.			
Los alumnos tienen un lugar apropiado para trabajar con materiales.			
El aula cuenta con espacios donde exhibir las producciones de los estudiantes.			
Los materiales son causa de aprendizaje del tema tratado y su relación con su contexto.			

INSTRUMENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LOS ESPACIOS INSTITUCIONALES

OBSERVACIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO INTERNO Y EXTERNO DEL AULA Y SUS INTERACCIONES CON LOS ALUMNOS (as).

N°	INDICADORES	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
DISPOSICIÓN DEL AMBIENTE EN EL AULA				
1.	Existe un ambiente de libertad para que el alumno desarrolle su potencial creativo.			
2.	Existen acuerdos de convivencia en el aula que favorezca un clima favorable para el logro de los aprendizajes.			
3.	El aula permite a los alumnos realizar sus actividades académicas con libertad en los espacios adecuados.			
4.	El espacio en el aula es suficiente y adecuado para formar los grupos de trabajo.			
AMBIENTE FÍSICO INTERNO DEL AULA				
5.	El salón de clase tiene buena ventilación.			
6.	El aula de clase tiene buena iluminación.			
7.	El aula de clase se observa limpio al inicio de la clase.			
8.	La mayor parte que dura la actividad el aula de clase permanece limpio.			
9.	Tiene lugares específicos para el arrojo de la basura.			
10.	Se busca promocionar hábitos de higiene en los educandos.			
11.	El tamaño del aula posee la capacidad de albergar el mobiliario y material necesario para favorecer la labor educativa.			
MOBILIARIO DEL AULA				
12.	El mobiliario está dispuesto de manera que favorece el libre movimiento de los estudiantes en la actividad de aprendizaje.			
13.	La disposición del mobiliario permite que todos se observen.			
14.	El mobiliario es proporcional a la altura de los alumnos.			
15.	La disposición del mobiliario permite un acercamiento más personalizado del docente con el estudiante.			

16.	El mobiliario es adecuado y cómodo para los estudiantes.			
17.	El mobiliario permite el trabajo tanto individual como grupal de los estudiantes.			
18.	Todo el mobiliario del aula es similar.			
19.	El mobiliario es suficiente para todos los estudiantes del aula.			
AMBIENTE EXTERNO DEL AULA				
20.	El ambiente externo favorece en el alumno el contacto con la naturaleza.			
21.	El ambiente externo permite a los alumnos a realizar actividades variadas y desarrollar sus potencialidades.			
22.	Los docentes de Ciencia, Tecnología y Ambiente comparten momentos de diálogo o tertulias durante el recreo con los estudiantes			
23.	El ambiente externo (patio) al aula, es seguro para que los alumnos disfruten de sus relaciones interpersonales.			
24.	El patio de recreo, tiene ambientes que permita a los alumnos, conversar o reunirse con alumnos de la misma u otras aulas.			
25.	Los servicios higiénicos son seguros para la integridad física y moral de los alumnos/as.			
26.	Existen murales para informar a los estudiantes.			