



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



**LAS CONDICIONES ACTUALES DEL LABORATORIO ESCOLAR
DE BIOLOGÍA, FÍSICA Y QUÍMICA EN LA UGEL EL COLLAO-
ILAVE**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. MARY LUZ TICONA LAURA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD DE
BIOLOGÍA, FÍSICA, QUÍMICA Y LABORATORIO**

PUNO – PERÚ

2021



DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada en primer lugar a Dios, por no dejarme caer, dándome fortaleza y sabiduría para seguir con el cumplimiento de este objetivo. A mi querida madre Bacilia, porque siempre ha estado ahí brindándome su apoyo y sus consejos de manera incondicional y hacer de mí una mejor persona cada día. A mis hermanos y esposo que de una u otra forma me ayudaron durante toda mi carrera universitaria

Mary Luz Ticona Laura



AGRADECIMIENTOS

*Con estima a la primera casa de estudios
Universidad Nacional del Altiplano – Puno, a
su vez a la Facultad de Ciencias de la Educación,
por contribuir en mi formación profesional.*

*A mi Director de tesis el Dr. Edgar Mancha
Pineda quién me brindo los ánimos para dar
mis primeros pasos en la realización de mi
trabajo de Investigación.*

*Con gratitud a los miembros del jurado de tesis,
por su paciencia y orientación constante, por su
valioso aporte y apoyo en el desarrollo y
culminación del trabajo de investigación.
presidido por el: Dr. Godofredo Huamán
Monroy, Dr. Néstor Jorge Machaca Arque y la
Dr. Manuela Daishy Casa Coila.*

Mary Luz Ticona Laura



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 12

ABSTRACT..... 13

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 16

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 17

1.2.1. Problema general 17

1.2.2. Problemas específicos..... 17

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 18

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 18

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 20

1.5.1. Objetivo general 20

1.5.2. Objetivos específicos 20

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES 21

2.1.1. A nivel internacional 21

2.1.2. A nivel nacional..... 23



2.1.3. A nivel local	25
2.2. MARCO TEÓRICO.....	28
2.2.1. Condiciones actuales del laboratorio escolar de Biología.....	28
2.2.2. Uso del laboratorio escolar	28
2.2.3. Uso de tecnologías al proceso de enseñanza y aprendizaje en el Area de Biología, Física y Química	29
2.2.3.1. Laboratorios virtuales en la actualidad	30
2.2.3.2. Habilidades y características que debe tener el docente ante el uso de laboratorios virtuales.....	32
2.2.3.3. Características que debe tener un estudiante ante el uso de laboratorios virtuales	34
2.2.3.4. Requisitos mínimos que debe tener un laboratorio virtual:	35
2.2.3.5. Los laboratorios virtuales y la Educación.....	36
2.2.3.6. Ventajas en el uso de laboratorios virtuales.....	38
2.2.3.7. Importancia del laboratorio	39
2.2.3.8. Laboratorio como recurso pedagógico.....	40
2.2.4. Condiciones ambientales y físicas de los laboratorios.	41
2.2.4.1. Infraestructura	42
2.2.4.2. Ambientes de los laboratorios.....	43
2.2.4.3. Servicios.....	44
2.2.4.4. Materiales de laboratorio	45
2.2.4.5. Indicadores	50
2.2.4.6. Mobiliario de laboratorio	51
2.2.5. Condiciones administrativa de documentos.	51
2.2.6. Uso de materiales de laboratorio	52



2.2.6.1. Mantenimiento de laboratorios	53
2.2.6.2. Conservación del material.....	53
2.2.6.3. Frecuencia de uso de los materiales	56
2.2.7. Uso de documentos.....	59
2.2.7.1. Seguridad	59
2.2.7.2. Normas Básicas de Primeros Auxilios.....	60
2.2.7.3. Reglamento de funciones	62
2.2.7.4. Sanciones	64
2.2.7.5. Ficha de pedido de materiales	65
2.2.7.6. Guía de práctica de laboratorio	65
2.3. MARCO CONCEPTUAL	65

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO	67
3.2. PERIODO DE DURACION DEL ESTUDIO	68
3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO.....	68
3.3.1 Técnica.....	68
3.3.2 Instrumento	68
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO	69
3.4.1 Población.....	69
3.4.2 Muestra.....	70
3.5 DISEÑO ESTADÍSTICO.....	70
3.5.1 Tipo.	70
3.5.2 Diseño de investigación.....	70
3.6. PROCEDIMIENTO	71



3.7 VARIABLES	72
3.8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	73
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1 RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	74
4.1.1 Resultados del diagnostico de infraestructura del laboratorio de Biología.	74
V. CONCLUSIONES.....	87
VI. RECOMENDACIONES	89
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS.....	94

Área: Interdisciplinaridad en la Dinámica Educativa: Ciencia Tecnología y ambiente

Tema: Laboratorios de aprendizaje científico.

Fecha de sustentación: 16 / Julio / 2021



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Esquema de organizacion y espacio del laboratorio	41
Figura 2.	Pictogramas de peligro.....	61
Figura 3.	Condiciones Actuales de la infraestructura de los laboratorios de Biología en las I.E.S. de la UGEL el Collao – Ilave.	75
Figura 4.	Diagnostico de Materiales de Porcelana	77
Figura 5.	Diagnóstico de mobiliario de los laboratorios	78
Figura 6.	Diagnóstico de condiciones administrativas de laboratorio.....	80
Figura 7.	Diagnóstico de uso de documentos de laboratorios	81
Figura 8.	Encuesta a los estudiantes. ¿Usted prefiere que el profesor le dicte?.....	83
Figura 9.	Encuesta a los estudiantes ¿Considera usted que aprender Biología, Física, Química y Laboratorio es mejor?	84
Figura 10.	Encuesta a los estudiantes de la institución donde estudia se adecua un espacio para laboratorio de Biología, Física, Química.	85



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Condiciones ambientales y físicas.....	41
Tabla 2	Área de apoyo y servicios	42
Tabla 3	Tipo de laboratorio	42
Tabla 4	Materiales generales	56
Tabla 5	Transporte de fluidos.....	62
Tabla 6	Ubicación geográfica de estudio de las Instituciones Educativas Secundarias del ámbito de la UGEL el Collao.	67
Tabla 7	Población de estudio de las Instituciones Educativas Secundarias del ámbito de la UGEL el Collao.	69
Tabla 8	Muestra de estudio de las Instituciones Educativas Secundarias del ámbito de la UGEL el Collao.	70
Tabla 9	Operacionalizacion de variables.....	72
Tabla 10	Condiciones Actuales de la infraestructura de los laboratorios de Biología en las I.E.S. de la UGEL el Collao – Ilave.....	75
Tabla 11	Resultado de diagnostico de materiales de porcelana	76
Tabla 12	Resultado de diagnóstico de mobiliario de laboratorios	78
Tabla 13	Resultado de diagnóstico de uso de documentos de laboratorios	81
Tabla 14	Resultado de encuesta a los estudiantes. En las clases de Biología, física, Química y Laboratorio, ¿usted prefiere que el profesor le dicte?	83
Tabla 15	Resultado de encuesta a los estudiantes ¿Considera usted que aprender Biología, Física, Química y Laboratorio es mejor?	84
Tabla 16	Resultado de encuesta a los estudiantes de la institución donde estudia se adecua un espacio para laboratorio de Biología, Física, Química.	85



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

(MINEDU)	: Ministerio de Educación
(DRE)	: Dirección Regional de Educación
(DREP)	: Dirección Regional de Educación Puno
(JEC)	: Jornada Escolar Completa
(EBR)	: Educación Básica Regular
(LTDA)	: Limitada
(CTA)	: Ciencia Tecnología y Ambiente
(T)	: Temperatura
(V)	: Volumen
(AV)	: A Veces
(CS)	: Casi Siempre
(CN)	: Casi Nunca
(ESVI)	: Espacio de Vida
(DRAE)	: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española
(UGEL)	: Unidad de Gestión Educativa Local
(UNESCO)	: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
(IES)	: Institucion Educativa Secundaria
(PISA)	: Programa para la Evaluacion Internacional de los Alumnos



- (INDECOPI)** : Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la
Protección de la Propiedad Intelectual
- (NTC)** : Normas Técnicas Complementarias
- (ISO)** : Organización Internacional de Normalización
- (IEC)** : Comisión Electrotécnica Internacional
- (ERP)** : Sistema de planificación de recursos empresariales.
- (RAE)** : Real Academia Española
- (TICs)** : Tecnologías de Información y Comunicación
- (PVC)** : Policloruro de vinilo
- (PH)** : Potencial de Hidrógeno
- (DVD)** : Disco Versátil Digital



RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Las condiciones actuales del laboratorio escolar de biología, física y química en la Ugel el Collao- Ilave”, tuvo como propósito determinar la frecuencia de uso de los equipos, materiales, módulos, documentación de los laboratorios de Biología, y diagnosticar la condición actual de la infraestructura, mobiliario, materiales del laboratorio escolar en la Ugel el Collao- Ilave. La investigación es de tipo no experimental - básica y de carácter descriptivo y el diseño corresponde a una investigación de diagnóstico. La población de estudio estuvo conformada por 5 distritos, distribuido en 8 instituciones educativas secundarias. De esta población se tomó como muestra 5 laboratorios. Las técnicas utilizadas fueron la técnica de observación, entrevista para las variables las condiciones actuales del laboratorio escolar de Biología. Los instrumentos utilizados en la investigación fueron: El cuestionario de preguntas, la ficha de observación. Como resultados principales de la investigación se destacan: El estado físico de los laboratorios, de acuerdo a los resultados obtenidos (75.5%) se encuentra en la escala regular, y con respecto a la frecuencia de uso de laboratorios es a veces, obteniendo (52.5%), lo que indica el uso de laboratorios no es frecuente y lamentablemente (75.5%) se encuentra en estado deficiente. El uso de documentos es deficiente, lo que indica no se hace uso de los documentos de laboratorio (95%) por falta de implementación, de parte de los docentes de CTA .

Palabras CLAVES: Biología, condiciones, diagnóstico, laboratorio, situación.



ABSTRACT

The present research work entitled "The current conditions of the school laboratory of biology, physics and chemistry in the ugel el collao-ilave", had the purpose of determining the frequency of use of the equipment, materials, modules, documentation of the Biology laboratories, and diagnose the current condition of the infrastructure, furniture, materials of the school laboratory at Ugel el Collao-Ilave. The research is non-experimental - basic and descriptive in nature and the design corresponds to a diagnostic investigation. The study population consisted of 5 districts, distributed in 8 secondary educational institutions. From this population, 5 laboratories were sampled. The techniques used were the observation technique, interview for the variables the current conditions of the school Biology laboratory. The instruments used in the research were: The questionnaire of questions, the observation sheet. The main results of the research include: The physical state of the laboratories, according to the results obtained (75.5%) is on the regular scale, and with respect to the frequency of use of laboratories it is sometimes, obtaining (52.5 %), which indicates the use of laboratories is not frequent and unfortunately (75.5%) it is in poor condition. The use of documents is deficient, which indicates that laboratory documents are not used (95%) due to lack of implementation by CTA teachers.

Key words: Biology, conditions, diagnosis, laboratory, situation.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En las Instituciones Educativas Secundarias UGEL el Collao de la ciudad de Ilave, Uno de los problemas que evidencian los estudiantes es el desconocimiento de los materiales de laboratorio de Biología, Física, Química (BFQ) y la frecuencia de uso para los laboratorios de ciencias, para ello los docentes deben tener un especial interés en capacitarse. El conocimiento científico y tecnológico, así como las prácticas de laboratorio de biología son tan necesarias como importante especialmente para la enseñanza de Las ciencias, pero de todas formas debe considerarse un laboratorio escolar mínimamente equipado con los materiales más esenciales, para incitar al estudiante en el desarrollo de sus cualidades cognitivas, potencialidades intelectuales y habilidades motrices, con ello aumentan su relevancia de comprensión del mundo real y objetiva racionalmente así como causalmente.

La carencia de equipamiento o la ausencia de laboratorios escolares en las Instituciones Educativas Secundarias (IES), no debe ser un argumento como para omitir el cumplimiento que exige la teoría, más al contrario debe ser motivo de la búsqueda de acciones activas para compensar el rol del docente de Ciencia Tecnología y Ambiente (CTA), es decisivo para llevar adelante la concretización y desarrollo de las prácticas en el laboratorio, cuya acción implica hacia la formación adecuada del estudiante.

Los problemas de la investigación que se plantearon fueron: Como problema general se planteó ¿Cuál es la frecuencia de uso de los equipos, materiales, módulos y documentación de laboratorio de biología por los docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en las I.E.S. de la zona sur de la provincia del Collao– Ilave?. Como problemas específicos se plantearon las siguientes interrogantes: 1º¿Cuál es la frecuencia



de uso del laboratorio de Biología por los docentes del área de CTA?, 2°¿En qué condiciones se encuentra la infraestructura, mobiliario y materiales de los laboratorios de Biología?, 3°¿Cuál es el estado actual de la bibliografía y documentación de los laboratorios de Biología?.

Los objetivos de investigación que se plantearon fueron: Como objetivo general determinar la frecuencia de uso de los equipos, materiales, módulos, documentación de los laboratorios de Biología, y diagnosticar la condición actual de la infraestructura, mobiliario, materiales en las Instituciones Educativas secundarias de La Ugel el Collao – Ilave. Como objetivos específicos se plantearon lo siguiente: 1° Diagnosticar la condición actual de la infraestructura, mobiliario y materiales de los laboratorios de Biología, Física y Química de las Instituciones Educativas secundarias más resaltantes de la Ugel el Collao-Ilave, 2° Identificar la frecuencia de uso de los equipos, materiales, módulos y documentación de laboratorio por los docentes del área CTA, 3° Describir el estado actual de la bibliografía y documentación de los laboratorios de Biología de las Instituciones Educativas Secundarias de los Distritos de Ilave, Pilcuyo, Condoriri, Santa Rosa y Capaso .

El informe de investigación, de acuerdo al perfil del vicerrectorado de Investigación, está estructurado con los siguientes componentes: La introducción que se refiere a la justificación de la investigación realizada. El segundo componente aborda la Revisión de Literatura, donde se desarrolla de manera sistemática la teoría referida a la variable y dimensiones de investigación. En tercer lugar, el informe se refiere a los materiales y métodos considerados en la investigación realizada. Los resultados y discusión de datos es el cuarto componente del presente informe de investigación. Las conclusiones y recomendaciones son los dos últimos componentes del informe.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el sector de la educación a nivel mundial China, el país con la mejor educación del mundo, Según los últimos resultados del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) China, ha sido considerada como la cuna del conocimiento. A esta nación se le atribuye una serie de inventos como el compás, la brújula, la pólvora, el papel y la impresora. En el Perú también viene creciendo la educación, sin embargo la educación en la ciencia no tiene mayor énfasis.

En los últimos años se han escrito diversas críticas a las prácticas de laboratorio en las cuales se proponen innovaciones tanto en lo metodológico como en lo conceptual. Lo que parece más problemático es lo idóneo de las prácticas para el aprendizaje de conceptos teóricos, mientras que no se duda de su utilidad para el aprendizaje de los procedimientos científicos. Además, se reconoce que las prácticas escolares responden a finalidades diversas: familiarizarse con algunos fenómenos, contrastar hipótesis e investigar. También se ha recalcado el valor de planear y desarrollar las prácticas según tres objetivos principales: aprender ciencias, aprender qué es la ciencia y aprender a hacer ciencias. Desde la perspectiva de los maestros se critica el hecho de que enseñen la ciencia de los científicos y no contextualicen la ciencia al aula de clase.

Las prácticas de laboratorio brindan a los estudiantes la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, cómo trabajan los científicos, cómo llegan a acuerdos y cómo reconocen desacuerdos, qué valores mueven la ciencia, cómo se relaciona la ciencia con la sociedad, con la cultura. En síntesis, las prácticas de laboratorio aportan a la construcción en el estudiante de cierta visión sobre la ciencia, en la cual ellos pueden entender que acceder a la ciencia no es imposible y, además, que la ciencia no es infalible y que depende de otros factores o intereses (sociales, políticos, económicos y culturales). El trabajo de laboratorio favorece



y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico. Por todo lo anterior, nuestro propósito fue: Determinar la frecuencia de uso de los equipos, materiales, módulos, documentación de los laboratorios de Biología, y diagnosticar la condición actual de la infraestructura, mobiliario, materiales en las Instituciones Educativas secundarias de La Ugel el Collao - Ilave en el año 2019. Esta caracterización incluye tanto el estudio sobre las guías de laboratorio como el pensamiento de profesores y estudiantes acerca de lo que son y deben ser las prácticas de laboratorio.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la frecuencia de uso de los equipos, materiales, módulos y documentación de laboratorio de biología por los docentes del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en las I.E.S. de la zona sur de la provincia del Collao – Ilave. Como problemas específicos se plantearon las siguientes interrogantes:

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Cuál es la frecuencia de uso del laboratorio de Biología por los docentes del área de CTA?.
- ¿En qué condiciones se encuentra la infraestructura, mobiliario y materiales de los laboratorios de Biología?,



- ¿Cuál es el estado actual de la bibliografía y documentación de los laboratorios de Biología?.

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Según Charaja (2011, pag.140) Las investigaciones de tipo diagnóstico pueden llevar o no hipótesis, los diagnósticos llevan siempre hipótesis cuando tienen carácter de pronóstico. En el caso del ejemplo, si se lleva hipótesis porque lo consideramos que tiene carácter de pronóstico, sin embargo, algunos pueden suponer que solo es un asunto de verificación, en este caso, no debe llevar hipótesis.

Razón por la cual, mi proyecto no lleva hipótesis, ya que solo es un asunto de verificación a los laboratorios de distintas Instituciones Educativas Ugel el Collao – Ilave.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En la actualidad en los colegios se siguen utilizando métodos que son tradicionales o antiguos, los mismos que se singularizan por su pasividad en su aplicación por parte del maestro, en esta situación se observa claramente el predominio del autoritarismo; ya que el docente es el único transmisor de conocimientos o saberes, ordena, guía y esto se debe a que ciertos docentes no están listos para la transformación, por lo que no hacen uso de nuevas metodologías. Pero para solucionar dicho problema es necesario preparar actividades amenas en donde el estudiante sienta ese gusto de aprender en la sesión de aprendizaje, en donde el mismo pueda construir su propio aprendizaje y el docente sea el que facilite. Para tal efecto debe haber una interacción entre el docente y el estudiante, que se convierte en algo importante. Entre las actividades se pueden realizar trabajos en grupo, ejercicios colectivos y fuera de ella, la utilización del laboratorio de Física, Química y Biología. Para que todas las sesiones de aprendizaje sean más motivadoras, se



debe poner en práctica nuevas metodologías para que el estudiante pueda construir su propio aprendizaje, y participar activamente.

Lo que nos motivó la aplicación de nuevas metodologías, es facilitar el aprendizaje y esto conlleva a que el aprendizaje será significativo para ellas. En virtud a ello el docente promoverá que los estudiantes tomen interés por realizar sus prácticas en una forma agradable para sacar provecho del proceso. Por lo que se busca que el estudiante esté a gusto en el laboratorio de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA).

Razón por la cual se debe emplear nuevas metodologías activas, para poder lograr resultados distintos. Actualmente en los laboratorios de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), se está trabajando de una forma tradicional. Para que sea llamativo o interesante la educación debemos utilizar diferentes estrategias que apoyen y sean beneficiosas para un buen aprendizaje y que el estudiante se convierta en un ente creativo, capaz de construir su aprendizaje.

Una estrategia de enseñanza aprendizaje es una manera global de decidir tipos de acciones diferentes que serán aplicadas a lo largo del curso de una actividad para facilitar y promover un aprendizaje significativo” González, 2006).

Un proceso continuo que acompaña al individuo durante toda su vida y la forma en cómo se aprende es un punto fundamental en el desarrollo del mismo, es decir que con el uso y la aplicación de nuevas metodologías se propiciará un ambiente participativo, dinámico, integrador y habrá una interacción amena entre alumno y maestro siendo éste un orientador, facilitador y guía del aprendizaje” (Mc Carthy, 1990).

Con una metodología activa, todas las personas aprenderán de forma óptima, porque se pretende dar un aprendizaje integrado utilizando las cuatro habilidades diferentes” (Kolb, 1984).



1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo general

Determinar la frecuencia de uso de los equipos, materiales, módulos, documentación de los laboratorios de Biología, y diagnosticar la condición actual de la infraestructura, mobiliario, materiales en las Instituciones Educativas secundarias de La Ugel el Collao - Ilave en el año 2019.

1.5.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar “la condición actual de la infraestructura, mobiliario y materiales de los laboratorios de Biología, Física y Química de las Instituciones Educativas secundarias más resaltantes” de la Ugel el Collao-Ilave.
- Identificar la “frecuencia de uso de los equipos, materiales, módulos y documentación de laboratorio por los docentes del área” CTA.
- “Describir el estado actual de la bibliografía y documentación de los laboratorios de Biología de las Instituciones Educativas Secundarias de los Distritos de Ilave, Pilcuyo, Condoriri, Santa Rosa y Capaso.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. A nivel internacional

En la Pontificia Universidad Javeriana, Rodríguez (2008) sustentó una tesis referida: Documentación de los requisitos de equipos de la norma NTC-ISO/IEC para el laboratorio Bogotá LTDA, El propósito del estudio fue la actualización y creación de los documentos del laboratorio EMICAL LTDA Bogotá, en cuanto a los requerimientos para equipos establecidos por la NTC- ISO/IEC. La técnica utilizada fue la observación, mientras que el instrumento fue la ficha de observación (revisión de documentos existentes en el laboratorio). Una de las conclusiones de la investigación señalada fue que se logró la actualización de la documentación del laboratorio EMICAL LTDA relacionada con los equipos, basándose en los requisitos y requerimientos NTC- ISO 17025.

En la Universidad Central del Ecuador, Abad (2019) sustentó una tesis referida: Prácticas de laboratorio en el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Biología, unidad temática 2 en los Primeros de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Gran Bretaña, año lectivo 2018 – 2019, Distrito Metropolitano de Quito El desarrollo de habilidades, destrezas y competencias está relacionado con la diversidad de Metodologías y técnicas que aplica el docente para conseguir un aprendizaje significativo, las prácticas de laboratorio motivan al estudiante a participar en la construcción de su conocimiento de manera activa. El objetivo que tiene la investigación es analizar la relación que tienen las prácticas de laboratorio en el proceso enseñanza-aprendizaje de los Primeros de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Gran Bretaña, año lectivo 2018-2019. La investigación tuvo un enfoque socioeducativo, psicopedagógico, socio-ambiental, con



una metodología descriptiva en base de información cuali-cuantitativa; las técnicas utilizadas fueron la encuesta y entrevista. Los resultados abordaron: baja frecuencia en la aplicación de las prácticas de laboratorio, mala infraestructura, déficit de materiales y reactivos, interés de los estudiantes para realizar prácticas de laboratorio, desarrollo de varias habilidades que los estudiantes presentan mediante las prácticas de laboratorio, ausencia de normas de seguridad. Para solucionar el problema referente a la baja frecuencia de prácticas de laboratorio de Biología en la institución se elaboró una guía de prácticas de laboratorio referente a la Unidad Temática 2 llamada “Conociendo tus alimentos”.

En la Universidad Tecnológica Equinoccial, Cueva (2015), sustentó una tesis referida: Uso del laboratorio en el área de ciencias naturales y su relación en el aprendizaje práctico de los estudiantes de la escuela de educación básica nicolás maquiavelo del barrio consaguana, parroquia el ingenio, cantón espíndola, provincia de loja. El propósito del estudio fue determinar la relación existente entre el uso del laboratorio y el rendimiento que alcanzan los estudiantes en al área de Ciencias Naturales, mediante una prueba. La técnica utilizada fue la observación y la encuesta, mientras que el instrumento fue la guía de observación y el cuestionario. De manera general se puede concluir que en el presente estudio se puede observar después de haber aplicado las encuestas el 69% responde que si necesitan un laboratorio para trabajar con Ciencias Naturales en relación a un 6% que dicen de que no necesitan un laboratorio de esto se deduce que la hipótesis que se plantea queda comprobada con datos expuestos. La segunda hipótesis que tiene que ver con los estudiantes ellos responden a la pregunta ¿Cree usted que mejorará su rendimiento en ciencias naturales con el auxilio del laboratorio? según el análisis el 56% dice que si mejorarán su rendimiento recibiendo clases con ayuda del laboratorio, esto difiere de 14% que creen que no es necesario un laboratorio, queda demostrado que si hace falta el



laboratorio en esta institución educativa. Los docentes consideran que al utilizar el laboratorio para las clases de Ciencias Naturales el rendimiento académico de los estudiantes mejoraría considerablemente, debido que la asimilación de los conocimientos sería más significativa viendo el proceso experimental, ya que la teoría con la práctica tienen fuertes vínculos.

2.1.2. A nivel nacional

En la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, García & Mac (2016) sustentó una tesis referida: El material didáctico de laboratorio y su influencia significativa en el aprendizaje de la biología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa “gran unidad escolar mariano melgar” del distrito de mariano melgar, provincia de Arequipa. El propósito del estudio fue determinar la influencia significativa del Material Didáctico de Laboratorio en el Aprendizaje de la Biología de los estudiantes del Cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Gran Unidad Escolar Mariano Melgar Arequipa. La técnica utilizada fue las evaluaciones, escala cualitativa y cuantitativa de calificación y promedio estudiantil, mientras que el instrumento fue las notas de los exámenes de biología. De manera general se puede concluir que en el presente estudio se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la influencia que tiene el material didáctico de laboratorio afectado sobre el aprendizaje de la biología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Gran Unidad Escolar Mariano Melgar”. La presente conclusión fue tomada al observar los resultados presentados de la variable material didáctico de laboratorio y aprendizaje de la biología al relacionar sus resultados finales se encontró que los alumnos subieron su promedio de media=11.43 (Pre Test) a media=14.71 (Post Test).



En la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Vilcapaza (2017) sustentó en su trabajo de investigación titulado: El uso de laboratorio y su influencia en el rendimiento académico en la asignatura de química del tercer grado de secundaria de la institución educativa Juan Domingo Zamacola y Jáuregui, del distrito de cerro colorado. El propósito del estudio fue Determinar la influencia de la aplicación de experiencias prácticas en el laboratorio de ciencias, sobre el rendimiento académico en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, en el área curricular de Química, frente aquellos que son enseñados por medio del método expositivo. La técnica utilizada fue las evaluaciones, escala cualitativa y cuantitativa de calificación y promedio estudiantil, mientras que el instrumento fue las notas de los exámenes de Química. Una de las conclusiones de la investigación señalada fue que las actividades prácticas de laboratorio en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E Juan Domingo Zamácola y Jáuregui influyen de manera significativa en el rendimiento académico ya que los estudiantes logran un mejor aprendizaje debido a que tienen la oportunidad de poner en práctica lo aprendido en las clases de química. Así lo demuestra la encuesta posterior a la implementación de las experiencias prácticas de laboratorio, los estudiantes manifestaron estar en 65,4% de acuerdo a lo que sumamos el 26,9% totalmente de acuerdo, lo que se ve reflejado en la mejora de su rendimiento académico. Nivel de competencias de los docentes se encuentra en la escala del logro aceptable.

En la Ugel de Lima, Yaranga (2015) sustento en su trabajo de investigación titulada: Procesos de indagación científica que generan los docentes en la enseñanza del área de ciencia, tecnología y ambiente en la Institución Educativa 7059, UGEL 01 Lima. 2015. Tipo cualitativo, el diseño es un estudio de caso descriptivo. Población se constituye de cinco docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente. La muestra, corresponde a dos docentes, uno de 1° A y uno de 2° B de diferente sexo y en tiempo de



servicio de 15 y 30 años respectivamente. El objetivo principal de este trabajo es averiguar, indagar todos los procedimientos que realiza los profesores de la Institución, para que los alumnos puedan desarrollar la actitud científica, de mucha importancia por la caracterización del área y las capacidades que los alumnos deben desarrollar. Con las siguientes conclusiones. 1. Los dos docentes de la Institución tiene problemas para lograr una de las competencias muy importantes en el área, cual es la Indagación, logrando desarrollar en forma parcial los procesos que amerita el logro de dicha competencia, encontrando en su trabajo muchas limitaciones de carácter científico y de procesos que ameritan en dichos docentes un trabajo colegiado, en el cual la labor del director es muy importante, como mediador y líder pedagógico. También se encontró muchas diferencias en el trabajo en aula y en lo que piensa el docente en el logro de las competencias del área. Se maneja estrategias que no ayudan a 3 desarrollar los indicadores de las capacidades que se manejan en nuestra área. Por cierto muy importantes en el manejo de la actitud de científica, indagatoria. 2. Los docentes tienen dificultades en la aplicación de los procesos, esas debilidades hacen que los alumnos no puedan lograr formular preguntas, el cual es de mucha importancia. Esto conlleva a que todavía los docentes trabajan con el enfoque tradicional debiendo darles un tratamiento especial con respecto al enfoque por competencias, la labor del director en este asunto es muy importante. Este aspecto se debe a la falta de capacitaciones tanto por parte del Ministerio, así como de instituciones ligadas al sector educativo.

2.1.3. A nivel local

En la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Masco, H. (2011), sustentó en su trabajo de investigación titulado: “Estado actual y uso de los laboratorios de Biología, Física y Química en las I.E.S. de la zona norte de la provincia de Azángaro – Puno – 2011” El propósito del estudio fue: Determinar a través del diagnóstico el estado actual



de la infraestructura, mobiliario y materiales de los laboratorios de Biología, Física, y Química de las Instituciones Educativas Secundarias más resaltantes de la zona norte de la provincia de Azángaro, conocer el estado actual de la bibliografía y documentación de los laboratorios de Biología, Física y Química de las Instituciones Educativas Secundarias de los distritos de Asillo, San Antón, Potoni, San José y Muñani y determinar la frecuencia de uso de los equipos, materiales, módulos y documentación de laboratorio por los docentes del área CTA. La técnica utilizada fue la observación directa y análisis documental, mientras que el instrumento para la recolección de los datos fueron las fichas de diagnóstico de infraestructura y materiales de laboratorio, adjuntado a una lista de cotejos y el otro instrumento fue encuesta de diagnóstico del uso de laboratorios la ficha de observación y Pruebas Pre test, post test. Una de las conclusiones de la investigación señalada fue que un (75.5%) se encuentra en la escala regular, y con respecto a la frecuencia de uso de laboratorios es a veces, obteniendo un (52.5%), lo que indica el uso de laboratorios no es frecuente. Con respecto al estado de documentación de los laboratorios diagnosticadas, solo un (12.5%) se encuentra en un estado regular, y lamentablemente un (75.5%) se encuentra en un estado deficiente. El uso de materiales de laboratorio de acuerdo a los resultados obtenidos se afirma que en un (45.6%) si hace uso de los laboratorios escolares en forma frecuente, un (29.0%) solo hace uso a veces, y (25.0%) de los materiales no se usa por falta de conocimiento de uso y falta de los materiales. El uso de documentos es deficiente, lo que indica no se hace uso de los documentos de laboratorio, que alcanza un (95%) por falta de implementación, de parte de los docentes de CTA. y solo un (5.0%) hace uso únicamente del inventario del laboratorios escolar de las instituciones Diagnosticadas

En la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Tapia, D. (2017), sustentó en su trabajo de investigación titulado: Aplicación de proyectos de aprendizaje en el logro



de competencias del área de ciencia tecnología y ambiente en estudiantes del tercer grado de la I.E.S. comercial N° 45 “ERP” de Puno. El propósito del estudio fue determinar la eficacia de la aplicación de Proyectos de Aprendizaje en el logro de Competencias del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes del tercer grado de la I.E.S. Comercial N° 45 “ERP” de Puno. La técnica utilizada fue la encuesta, mientras que el instrumento fue la encuesta y la ficha de observación. Una de las conclusiones de la investigación señalada fue que los proyectos de aprendizaje aplicados con diversas actividades de manera estratégica y práctica, y, asociando las propias experiencias de los estudiantes con los conocimientos a desarrollar sobre la Química Orgánica, permiten alcanzar resultados positivos en el aprendizaje y además los estudiantes se sienten motivados y son participes principales de su propio aprendizaje demostrando actitud científica; lo cual, afirma que la aplicación de proyectos de aprendizaje es eficaz en el logro de competencias del área de Ciencia Tecnología y Ambiente.

En la universidad Néstor Cáceres Velázquez, Coyla (2018), sustentó en su trabajo de investigación: Metodología activa en el uso del laboratorio de ciencia tecnología ambiente en las instituciones educativas de Juliaca 2013. El objetivo de estudio fue Determinar el grado de influencia que tiene la aplicación de las metodologías en el uso óptimo de los laboratorios de ciencia, tecnología y ambiente, en las instituciones educativas de Juliaca, El diseño de investigación que se ha utilizado es el explicativo correlacional, la técnica fue la observación y el examen, siendo su instrumento la lista de cotejos y pruebas. El resultado de la investigación en el uso de la metodología activa permite que nuestros alumnos desarrollen las competencias de acuerdo al modelo educativo y a la calidad educativa, y para ello, se debe desarrollar proyectos que permitirán el desarrollo de la ciencia y tecnología para que el aprendizaje sea significativo en nuestros educandos En conclusión cualquier institución educativa del Perú, el local



escolar debe contar con un laboratorio implementado para que los estudiantes realicen investigaciones simples con acompañamiento del profesor, donde puedan manipular materiales e implementos necesarios y con los cuidados del riesgo que pueda provocar un experimento. Es claro que muchas veces con materiales caseros se pueden permitir experiencias vistosas, interesantes y sorprendentes.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Condiciones actuales del laboratorio escolar de Biología

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE), señala que el término “condición” significa “estado, situación especial en que se halla alguien o algo”. Más adelante en este mismo diccionario se sostiene que situación significa “conjunto de factores o circunstancias que afectan a alguien o algo en un determinado momento”.

Por otro lado, el diccionario señalado define el término “actual” de la siguiente forma: “Dicho del tiempo en que se está: presente”.

2.2.2. Uso del laboratorio escolar

El laboratorio corresponde a un aula donde se tienen los medios adecuados para desarrollar los pequeños hechos experimentales con tendencia a que estos sean muy simples y prácticamente caseros y dentro de lo posible con aparatos de media desarrollados por los propios alumnos.

El aprendizaje en el laboratorio permite, además de adquirir conocimientos, entender las etapas del método científico. El laboratorio ha de estar adecuado para desarrollar ciclos didácticos repetibles cuya duración a de ser limitada y controlada ya que será utilizado sucesivamente por grupos distintos de alumnos. El laboratorio puede ser usado como método de comprobación o de investigación:



- **Método de comprobación:** Con un seguimiento fiel de los guiones de prácticas que llevan a la observación de fenómenos o comprobación de aspectos ya estudiados; con esto también se desarrollan destrezas de laboratorio, hábitos de trabajo en equipo, orden y limpieza.
- **Método de investigación:** Intenta que los alumnos desarrollen destrezas y operaciones elementales. Se puede trabajar e varios niveles. En el nivel más sencillo se formulan problemas dando los medios y procedimientos de desarrollo, y en el más complejo se dejan abiertos los problemas métodos y medios de trabajo.
- **Aula-laboratorio:** Esta es una modalidad interesante de trabajo donde podremos integrar la enseñanza teórica y la práctica.

2.2.3. Uso de tecnologías al proceso de enseñanza y aprendizaje en el Area de Biología, Física y Química

Según Minedu (2015), se implementó el modelo educativo de la **Jornada Escolar Completa** en mil instituciones escolares. Dicho modelo, además de aumentar las horas académicas, también incluye la implementación de aulas funcionales, que consisten en espacios destinados al aprendizaje de materias escolares determinadas. La dinámica consiste en que los profesores ya no se trasladan a las aulas, sino que son los alumnos se dirigen al aula funcional, que se encuentra equipada con aparatos tecnológicos y recursos específicos para cada área curricular. El fin de estas aulas es fomentar la participación activa y un mejor aprendizaje para los alumnos.

Según, Minedu (2015, pág. 3), EsVi (Espacio de Vida) es una nueva propuesta pedagógica que el Ministerio de Educación plantea para que los alumnos aprendan mediante la experiencia y desarrollen la conciencia medioambiental. Mediante espacios



naturales recuperados, conservados o cuidados que se encuentren dentro de los colegios, los docentes podrán enseñar materias como las matemáticas, la biología o la geografía a los alumnos.

2.2.3.1 Laboratorios virtuales en la actualidad

El crecimiento de la tecnología informática ha contribuido en el desarrollo de técnicas que apoyan la educación para ser aplicadas en diferentes áreas del saber (Núñez y otros, 2013). La proliferación de la Internet es uno de los principales aportes, debido a que esta tecnología permite integrar de forma no presencial a diferentes personas y así poder compartir conocimiento. Sin embargo, la educación de una persona no solo está ligada al uso de la Internet, sino al contenido que éste pueda utilizar y la forma como éste puede interactuar para mejorar el proceso de aprendizaje. Actualmente un recurso informático conocido como laboratorio virtual toma auge en la educación. Este, hace referencia a un medio informático dotado de diferentes técnicas como la simulación y la virtualización para apoyar la educación, facilitando el aprendizaje a través de estrategias de enseñanza como métodos interactivos, demostración, experimentación, operación, comunicación, entre otros.

Hoy por hoy, existen diferentes modelos de software didácticos que constituyen un conjunto de ambientes virtuales para que los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos y adquirir nuevos a partir de la interactividad. Muchas disciplinas, como es el caso de la Eléctrica y la Electrónica, a través del área de control automático han encontrado en esta práctica un apoyo educativo y se ha demostrado la importancia de su uso. (Balamuralithara & Woods, 2009) Sin embargo, esto no es algo reciente, en 1996 se dieron los primeros inicios del aprendizaje apoyado en herramientas de la Web, a través del trabajo presentado por Fishwick en la Winter Simulation Conference, en el cual, se definió que la simulación basada en la Web es una convergencia de metodologías y



aplicaciones de simulación por un computador a través de la Web, considerando la Web como el medio para distribuir y universalizar la información contenida en las herramientas de simulación y aclarando que se debe utilizar tecnologías orientadas a la Web como la realidad virtual, videoconferencias y multimedia para incentivar la didáctica y facilitar los procesos de aprendizaje. Por lo tanto, la importancia de tener una simulación de un curso, apoya la generación del conocimiento debido a que ésta se considera como la forma de manipulación desde cualquier parte con acceso a la Web y que fácilmente permite la concepción de la información como un trabajo distribuido.

Es así como se da inicio a la construcción de laboratorios virtuales como herramientas de simulaciones de actividades prácticas, es decir, imitaciones digitales de prácticas de laboratorio o de campo reducidas a la pantalla del computador, que resultan de gran interés para abordar trabajos experimentales que difícilmente podrían llevarse a cabo en un laboratorio tradicional por razones de seguridad, tiempo, disponibilidad de material, etc. La simulación permite reproducir estos procesos planteando actividades investigativas a los alumnos, los cuales pueden interactuar con el programa.

Acorde a lo anterior, un laboratorio virtual es un software basado en aplicaciones como LabView, Simulink, mathLab, java, flash, que tienen como objetivo simular desde la virtualidad el escenario de trabajo para estudiantes y docentes. Una característica de los laboratorios virtuales es su funcionalidad al momento de simular un experimento que en la realidad depende de equipamiento muy costoso e inseguro o no disponible. Así pues, los laboratorios virtuales, permiten que el estudiante aprenda de la práctica es decir, aprendiendo de sus errores. Es decir, se pretende partir de la automatización de la enseñanza desde la interactividad, donde el alumno sea capaz de aprender a través de una interacción directa con un fenómeno particular de su objeto de estudio.



Para ello, se ha popularizado el uso de laboratorios virtuales, los cuales son herramientas informáticas utilizadas para representar espacios físicos o elementos de laboratorios reales que, por dificultades presupuestales o técnicas, no pueden ser implementados en las instituciones educativas. Estos laboratorios, también, se utilizan como herramienta de apoyo para perfeccionar o capacitar a estudiantes que no tiene contacto directo con laboratorios reales y de algún modo contrarrestar peligros en la ejecución de experimentos que son de alto riesgo para los estudiantes o la planta física de las instituciones.

2.2.3.2 Habilidades y características que debe tener el docente ante el uso de laboratorios virtuales.

- Los docentes deben saber utilizar los instrumentos de recolección y análisis de datos para enriquecer su labor educativa.
- Los docentes podrán utilizar recursos de la Red, para ayudar a los estudiantes a colaborar, acceder información y comunicarse con expertos externos con miras a analizar y resolver problemas específicos.
- Los docentes deben tener conocimientos sólidos de los estándares curriculares (plan de estudios) de sus asignaturas como también, conocimiento de los procedimientos de evaluación estándar.
- Los docentes deben tener habilidades en TIC y conocimiento de los recursos Web, necesarios para hacer uso de los laboratorios virtuales. Los docentes deben ser capaces de generar ambientes de aprendizaje flexibles en las aulas. En esos ambientes, deben poder integrar actividades centradas en el estudiante y aplicar con flexibilidad el laboratorio virtual, a fin de respaldar la colaboración.



- Los docentes tienen que estar en capacidad de diseñar comunidades de conocimiento basadas en las TIC, y también de saber utilizar estas tecnologías para apoyar el desarrollo de las habilidades de los estudiantes tanto en materia de creación de conocimientos como para su aprendizaje permanente y reflexivo.
- Los docentes deben examinar el objetivo del presentador multimedia y demostrar sus características generales y funcionamiento.
- El docente debe utilizar instrumentos de evaluación como matrices y rubricas al momento de trabajar con sus alumnos en la utilización del laboratorio virtual.
- El docente debe hacer uso de las nuevas tecnologías que nos ofrece la actual sociedad que se encuentra en constante cambio, para facilitarse su labor educativa y propiciar los aprendizajes de los estudiantes de forma eficiente, productiva y significativa.
- Los profesores deben Examinar las prácticas profesionales que contribuyen a la innovación y al mejoramiento continuo; y solicitar a los participantes que muestren ejemplos y efectúen presentaciones de esas prácticas, a partir de sus propias experiencias.
- Los profesores deben Examinar las prácticas profesionales que contribuyen a la innovación y al mejoramiento continuo; y solicitar a los participantes que muestren ejemplos y efectúen presentaciones de esas prácticas, a partir de sus propias experiencias. Personas auto-motivadas Ya sea por sus circunstancias personales o por su personalidad, su empuje proviene de adentro. Sin embargo, esto no quiere decir que no necesitan de los demás para llevar a cabo sus logros de aprendizaje o que sean solitarios y poco sociables.



- Los docentes deben conocer el funcionamiento básico del hardware y del software, así como de las aplicaciones de productividad, un navegador de Internet, un programa de comunicación, un presentador multimedia y aplicaciones de gestión.

Por supuesto el docente debe tomar en cuenta el contexto en el que desempeña su práctica docente para ver cuáles son las necesidades e intereses de sus alumnos de acuerdo a su ámbito social, económico, político y cultural con el fin de ser capaz de diseñar una serie de estrategias lo más idóneas posibles para que la adquisición de conocimientos y aprendizajes de sus alumnos sea exitosa.

2.2.3.3 Características que debe tener un estudiante ante el uso de laboratorios virtuales

- *Personas auto motivadas:* Ya sea por sus circunstancias personales o por su personalidad, su empuje proviene de adentro. Sin embargo, esto no quiere decir que no necesitan de los demás para llevar a cabo sus logros de aprendizaje o que sean solitarios y poco sociables.
- *Tecnológicamente hábiles:* Rápidamente adoptan las herramientas necesarias para completar con éxito sus cursos. No tienen problema para navegar por el ciberespacio y están abiertos a las nuevas ideas y métodos de trabajo para incluirlas en su vida profesional.
- *Personas que se comunican bien por escrito,* Aunque existan sistemas de video o de audio para interconectarse, el principal medio de conversación interactiva es la escritura. La calidad de sus escritos está en directa proporción con sus resultados.
- Estar listos a comprometer su tiempo y su energía en el curso.



2.2.3.4 Requisitos mínimos que debe tener un laboratorio virtual:

Una de las conclusiones más importantes que podemos obtener es la lista mínima de requisitos que debe tener un laboratorio virtual para ser exitoso, según un elemento fundamental: el propio estudiantado. Las personas que usaron los laboratorios virtuales para aprender solicitan las siguientes características en un laboratorio virtual:

- Variedad en los contenidos y actividades
- Sencillez en la redacción y el uso
- Creatividad en texto, prácticas y multimedios Revista Educación 31(1), 91-108, ISSN: 0379-7082, 2007 103
- Dinamismo en la redacción y la presentación
- Realismo en imágenes y actividades 22
- Alta calidad en todo tipo de contenido gráfico (dibujos, fotografías, vídeos)
- Fuerte interactividad entre usuario(a) y laboratorio Esta lista viene a completar de manera significativa lo que ya habían afirmado Stallings (2000) para el uso de computadoras para intercambio de información, y Torres y otros (2001)

Para las simulaciones especializadas en el área de la física. Evaluación dentro del marco de referencia de los estándares internacionales. Kappelman (2001) definió los siguientes requisitos como el estándar internacional para un buen laboratorio virtual: Autocontenido , Interactivo, Combinar imágenes bidimensionales y tridimensionales , Tener animación, vídeo y sonido, Incluir ejercicio, Instalación automática, Navegación no necesariamente lineal, Posibilidad de guardar anotaciones digitales, Buscador Sin embargo, no consideramos que estos requisitos se justifiquen, por lo siguiente: Los laboratorios virtuales se usan en combinación con otros recursos de computación, como procesador de texto (generalmente Word), que puede ser usado para guardar notas



adjuntas al laboratorio. No nos parece que sea importante que las notas queden dentro del laboratorio como afirma Kappelman, en lugar de en un documento adjunto. Adicionalmente, los sistemas operativos modernos tienen su propio buscador, por lo que no es necesario agregar otro.

2.2.3.5 Los laboratorios virtuales y la Educación

El sistema educativo no puede quedar al margen de los nuevos cambios. Debe atender a la formación de los nuevos ciudadanos y la incorporación de las nuevas tecnologías ha de hacerse con la perspectiva de favorecer los aprendizajes y facilitar los medios que sustenten el desarrollo de los 23 conocimientos y de las competencias necesarias para la inserción social y profesional de los estudiantes. Debe también evitar que la brecha digital genere capas de marginación como resultado de la analfabetización digital. Un laboratorio virtual tiene una función principalmente pedagógica que permite asimilar conceptos, leyes y fenómenos sin tener que esperar largos periodos e invertir en infraestructura.

También es una herramienta para la predicción y verificación de datos para el diseño de experimentos cada vez más complejos. Los laboratorios virtuales pueden aplicarse en diversos campos, entre los que destacan los laboratorios de ciencias biológicas, químicas, físicas, ingeniería y control de procesos. Asimismo, se pueden aplicar para demostrar procesos o sucesos que tardan mucho tiempo en ocurrir, como en los casos donde se quiera demostrar el comportamiento en el crecimiento de plantas o cultivos, los bioprocesos e incluso los estragos de los cambios ambientales. Por otra parte, entre los cursos que se pueden impartir de forma virtual aprovechando estos laboratorios se encuentran los cursos de capacitación en el uso de equipos o de adiestramiento y en aquellos que requieran de giras, las que pueden llevarse a cabo de forma virtual, con lo que se abaten los costos de viaje, alimento y alojamiento, además de que se reduce la



probabilidad de accidentes de campo. De todo lo anterior, se puede concluir que, dada la creciente aparición, disponibilidad y uso de nuevas TIC, es posible y necesaria su introducción en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El uso de estos laboratorios abre nuevas posibilidades al aumentar la capacidad de experimentación, pues son laboratorios permanentemente disponibles para los estudiantes.

El saber está omnipresente en la sociedad actual, sin embargo la educación no puede sucumbir a este abuso. No debe confundirse saber e información. Las nuevas tecnologías dan acceso a una gran cantidad de información, que no ha de confundirse con el saber. Para que la información devenga en conocimientos el individuo debe apropiársela y reconstruir sus conocimientos. ²⁴ Por esta razón lo primero que debe hacerse explícito es que la incorporación de las nuevas tecnologías en la educación no ha de eludir la noción de esfuerzo. Los nuevos recursos informáticos pueden contribuir al desarrollo de las capacidades cognitivas de los ciudadanos, pero nunca en ausencia del esfuerzo personal.

Las nuevas tecnologías exigen un cambio de rol en el profesor y en el alumno. El profesor no puede seguir ejerciendo sus funciones tradicionales discursivas a la hora de instruir al alumno. Las tecnologías de la información y de la comunicación han sido incorporadas al proceso educativo desde hace unos años. Aún no existen estudios concluyentes que permitan afirmar que la utilización de los medios informáticos en la educación ha servido para mejorar los resultados académicos, sin embargo a menudo se refieren a las transformaciones obtenidas en el modo de hacer. Se ha observado que las tecnologías de la información suscitan la colaboración en los alumnos, les ayuda a centrarse en los aprendizajes, mejoran la motivación y el interés, favorecen el espíritu de búsqueda, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la



capacidad de aprender a aprender. Para los profesores las tecnologías informáticas han servido hasta ahora para facilitar la búsqueda de material didáctico, contribuir a la colaboración con otros enseñantes e incitar a la planificación de las actividades de aprendizaje de acuerdo con las características de la tecnología utilizada. Las barreras del espacio y del tiempo en la relación profesor-alumno y alumno-escuela también se están viendo afectadas. La omnipresencia de la información libera la elección de los tiempos y espacios para el aprendizaje. Aunque una parte de la población escolar no tiene las facultades necesarias para ejercer esta elección, sin embargo, es una característica que beneficia el desarrollo de formas de aprendizaje en la educación a distancia, la educación de adultos y en las aulas hospitalarias o asistencia a enfermos.

2.2.3.6 Ventajas en el uso de laboratorios virtuales

La creación de laboratorios virtuales tiene múltiples ventajas respecto a los reales. Dado que este tipo de laboratorios se sustenta en modelos matemáticos que se ejecutan en computadoras, su configuración y operación es más sencilla. Además, tienen un mayor grado de seguridad toda vez que no existe el riesgo de accidentes en el entorno al no haber equipos o dispositivos físicos.

Otra ventaja no menos significativa se desprende de la economía, pues se invierte menos en equipos, materiales y reactivos. Desde el punto de vista ambiental, al no utilizar reactivos que en ocasiones son tóxicos, se favorece la preservación del medio ambiente en tanto que no se vierten residuos contaminantes a la atmósfera ni a los desagües; en este sentido, también se asegura el cuidado de la salud de los alumnos al no estar en contacto con dichos materiales. Además de los beneficios mencionados, se obtienen otros derivados de alternar la actividad experimental virtual y la real, beneficios que se resumen a continuación: El educando se familiariza con el experimento, por lo que cuenta con conocimientos previos a las prácticas en laboratorios reales. Al optimizar tiempo al



realizar las prácticas, se optimizan los materiales. Se disminuye significativamente el uso incorrecto de los equipos. Los alumnos se forman en metodologías de trabajo, con lo cual crean el hábito de modelación previa. Hay un buen manejo de las tecnologías informáticas actuales. Se favorece la repetitividad y reproducibilidad de los experimentos. No hay un gasto de recursos consumibles (reactivos, energía, etc.) necesarios para la realización de las prácticas. Se pueden llevar

Cabo una infinidad de experimentos simultáneamente. Es posible difundir el aprendizaje constructivista, fomentando la capacidad de análisis y el pensamiento crítico.

2.2.3.7 Importancia del laboratorio

Según el manual de la UNESCO (2006), es el ambiente en el que se aprende la ciencia práctica y decimos “se aprende” en vez de “se enseña” por qué la habilidad práctica es sobre todo una combinación de conocimiento aplicado y técnica manual. Hay que desarrollar las aptitudes sicomotrices. Sin una de ellas, el progreso en el otro sector es limitado.

La segunda dimensión de las ciencias son los procesos por los que se adquiere conocimiento. Rithcie dice que “el método científico consiste esencialmente en confrontar las ideas con la experiencia, es decir, en planear experimentos para comprobar ideas o hipótesis y predicciones basadas en ellas” Si analizamos lo que se hace en el laboratorio nos daremos cuenta que se pueden cubrir tantos puntos como nosotros queramos, pero lo más importante es que no se pierda de vista los objetivos educacionales: adquirir nuevos conocimientos, desarrollar habilidades para aplicar estos conocimientos a bien para adquirir otros nuevos, y por último el de fomentar actitudes y valores que se traduzcan en servir a la profesión y al medio que nos rodea (Hernández 2007, pág. 39).



2.2.3.8 Laboratorio como recurso pedagógico

Para Vázquez (2009), La enseñanza de las ciencias es muy concreto y objetivo, la ciencias es solo posible entenderla y comprenderla a través de las prácticas en los laboratorios, convivir con los hechos y fenómenos u observar y ejecutar, donde lo más importante son los objetos para estudio y la teoría del conocimiento, en el campo de la biología la enseñanza es más fructífera cuando el conocimiento se da con los seres vivientes y su fenómeno, en forma real y con la ayuda de los instrumentos o materiales necesarios, para poder cristalizar, es necesario e importante el enriquecimiento teórico para llegar comprender a través de la demostración y la práctica de los principios de la naturaleza.

Para el desarrollo eficaz de una práctica de laboratorio se debe tener en cuenta una serie de métodos, técnicas y procedimientos, utilizar guías adecuadas según la práctica como: guías de práctica de laboratorio, guías de práctica de campo, guías de manejo de módulo, guías de prototipo, y el procedimiento mínimamente debe tener aspectos como:

- a) Título
- b) Fundamento
- c) Objetivos
- d) Problema
- e) Material
- f) Procedimientos
- g) Discusión
- h) Conclusiones
- i) Investigación
- j) Vocabulario

2.2.4. Condiciones ambientales y físicas de los laboratorios.

De acuerdo a las normas técnicas para el diseño de locales escolares (2006).

Tabla 1
Condiciones ambientales y físicas

Función: Son espacios para instituciones Educativas de nivel secundario donde se dan básicamente actividades de experimentos, asignaturas como ciencias naturales, física, química y Biología.

Actividad: Experimentación individual o en grupo.

Grupo de trabajo: 40 alumnos en grupos medios de 8 ó 10 estudiantes.

Índice de ocupación: 2.50m.2 /estudiante.

Área neta:100m.2 (Incluyendo depósito y área docente)

Consideraciones:

- . Contiene un área de demostración práctica del docente = 15%
 - . Área de trabajo alumnado = 65%
 - . Área de depósito o guardado de equipo didáctico = 10%
 - . Área de servicios que incluye ducha casilleros, casera de gas, etc. = 10%
-

Fuente: ESvi



Figura 1. Esquema de organización y espacio del laboratorio

Fuente: Minedu.

2.2.4.1 Infraestructura

Según el Convenio de cooperación internacional; MINEDU, criterios de diseño para locales de educación básica regular. (2006) Los laboratorios deben ubicarse preferentemente en planta baja no niveles principales de fácil acceso para permitir la instalación y conexión de servicios y facilitar su mantenimiento, además por razones de seguridad para permitir su rápida evacuación en casos de incendios.

- Las mesadas fijas de apoyo y servicios deben ubicarse en forma perimetral al aula alrededor de las mesas de trabajo que pueden ser fijas o móviles.
- El ambiente para preparación y guardado se ubica contiguo al área de demostración y pueden contar con ingreso directo independiente.
- Se recomienda usar una buena ventilación, con circulación de aire cerca del piso a fin de expulsar los gases que se depositan cerca del nivel de piso.

Tabla 2
Área de apoyo y servicios

Tabla 3 Tipo de laboratorio	Multifuncional ciencias naturales	Física	Química	Biología	Química y biología
Área neta incluye depósito	100 m ²	100 m ²	100 m ²	100 m ²	100 m ²
Área de depósito y preparación	15%	15%	15%	15%	15%
Mesa de demostración	1	1	1	1	1
Mesa de trabajo (5 alumnos)	8	8	8	8	8
Taburetes	40	40	40	40	40
Anaqueles en depósito y Apoyo	si	si	si	si	si
Apoyo tipo perimetral	Si	Si	Si	Si	Si
Agua fría	Si	Si	Si	Si	Si
Agua caliente	-	-	Si	-	Si
Desagüe	Si	Si	Si	Si	Si
Gas	-	-	Si	Si	Si
Corriente alterna	Si	Si	Si	Si	Si
Corriente continua	-	-	Si	Si	Si
Nº de lavaderos	4	4	4	4	4

Fuente: Manual de laboratorio Unesco



2.2.4.2 Ambientes de los laboratorios.

Un laboratorio debe ubicarse en un local con buena ventilación y tener: mesas de trabajo, lavado, agua, luz drenaje, etcétera. La distribución de las mesas de trabajo debe ser en forma de U para que los estudiantes puedan tener una mejor visión del profesor. Debe haber dos anaqueles uno para sustancias y otro para materiales de trabajo. (Gironda 2001, pag.38).

Ventilación.- (El 75% de las muertes en incendios son debidas a asfixia por CO y otros gases, el 25% a llamas y temperaturas). La ventilación debe ser por tanto adecuada a través de ventanas, puertas, extractores y campanas de gases, el sistema de extracción más costoso se presenta cuando los laboratorios están en planta baja, pero el sistema más idóneo para evacuación, aprovisionamiento y eliminación de residuos.

Iluminación.- El laboratorio debe disponer de iluminación adecuada, a ser posible natural. Cuando sea necesario utilizará la luz artificial que tenga un flujo luminoso por unidad de superficie (Nº de lux) adecuado según el trabajo a realizar: detalles, tiempo de exposición al trabajo, distancia de observación.

Temperatura.- La temperatura ambiente normal es de 15 °C, variando las tolerancias en función del tiempo de medición o experimento a realizar. Además, las variaciones de la temperatura (dentro del intervalo de tolerancia) han de ser suaves.

Humedad.- Usualmente conviene que la humedad sea la menor posible por que acelera la oxidación de los instrumentos (comúnmente de acero); sin embargo, para lograr la habitabilidad del laboratorio no puede ser menor del 50% ni mayor del 75%.

Presión atmosférica.- La presión atmosférica normalizada suele ser, en laboratorios industriales, ligeramente superior a la externa, para evitar la entrada de aire sucio de las zonas de producción al abrir las puertas de acceso.



Alimentación Eléctrica.- Las variaciones de la tensión de la red de la red deben limitarse cuando se realizan medidas eléctricas que pueden verse alteradas por la variación de la tensión de entrada de los aparatos. Todos los laboratorios deben tener un sistema eléctrico de emergencia, diferenciado de la red eléctrica normal, donde van enchufados aparatos como congeladores, televi-sores, estufas eléctricas, etc.

Polvo.-El polvo debe controlarse totalmente, ya que su sola presencia modifica el comportamiento de la luz al atravesar el aire. Afecta la medición de espesores en distintas piezas.

Vibración y ruido. - Al margen de la incomodidad que supone su presencia en el laboratorio, pueden falsear mediciones realizadas por procedimientos mecánicos. Es el caso, por ejemplo, de las máquinas de medición por coordenadas.

2.2.4.3 Servicios

Agua. - Según el Manual de laboratorio (2006), Las tuberías son resistentes a la corrosión. Generalmente son de hierro o PVC. Van pintadas de verde. Los grifos permiten instalar trompas de agua para vacío o gomas para refrigerantes. En general no se necesitan grandes cantidades de agua solo para las investigaciones químicas, aunque debe haber un suministro adecuado para emergencias. No es necesario que todas las superficies de trabajo tengan tuberías de agua corriente; dos sumideros con agua son suficientes la mayor parte de veces. Los sumideros portátiles también son útiles y puedan ponerse donde hagan falta.

Electricidad. -Existe un cuadro general a la entrada del laboratorio con distintos diferenciales o magneto térmicos para. Iluminación, enchufes aparatos específicos. Las bases o clavijas llevan un sistema de protección y un código de colores: Negro 220V, rojo 380V, amarillo 110V. Las pilas secas son los generadores de electricidad más adecuadas.



Gas.-Instalación de tubos de cobre, separados de la conducción eléctrica un mínimo de 30 cm. Van pintadas de amarillo. Existe un interruptor general de laboratorio y otro en cada mesa de trabajo. Las botellas de gas central se instalan en el exterior. En los laboratorios didácticos se utilizan pequeñas botellas de butano que se adaptan al mechero.

Vacío. – Se habla de vacío cuando se obtienen presiones inferiores a la presión atmosférica, generalmente se usa la trompa de agua o una bomba de vacío para conseguirlo. Si el vacío está centralizado, las tuberías y tomas deben ir pintadas de gris.

Aire presión. – Se trata de conseguir presiones superiores a la atmosférica, puede hacerse con un pequeño compresor. También puede utilizarse un compresor general, en este caso las tomas van de color azul.

Vitrina de gases. – Son dispositivos de extracción localizada de gases, cuya finalidad es captar los contaminantes liberados antes de que se dispersen en el ambiente de trabajo. Constan de los siguientes elementos.

- Recinto con superficie de trabajo
- Sistema extractor, además de arrastrar contaminantes permiten otras ventajas:
- Proteger al operador contra proyecciones y salpicaduras
- Trabajar sin focos de ignición.
- Aguantan pequeñas explosiones

2.2.4.4 Materiales de laboratorio

Los equipos y materiales de un laboratorio de biología, física y química deben contar mínimamente con lo siguiente.



Equipos de laboratorio de Física. – Un equipo de laboratorio es un instrumento complejo y sofisticado, artefacto que permite facilitar el estudio, está compuesto por un conjunto de accesorios o piezas adicionales, con las cuales se realizan experimentos, demostraciones u observaciones de fenómenos físicos.

- Generador electrostático de banda
- Movimiento parabólico de caída libre
- Péndulo simple
- El tubo de mikola
- Fuerza centrípeta
- Composición y descomposición de fuerzas
- Esfera de pascal
- Principio de acción y reacción

Instrumentos de laboratorio de Física. – Los instrumentos de laboratorio, sirven para determinar o conocer una magnitud física, las que se clasifican de acuerdo a su grado de precisión las que pueden ser mecánicos, eléctricos. Entre los laboratorios tenemos:

- Balanza
- Amperímetro
- Voltímetro
- Voltímetro
- Amperímetro
- Termómetro
- Dinamómetro
- Vernier
- Barómetro



- Calorímetro

Aparato de laboratorio de Física. – Un aparato de laboratorio es accesorio o componente de un equipo, apoya para la verificación de los fenómenos que se observan durante las pruebas de los experimentos.

- Imanes
- Electroscopios
- Transformadores
- Plumero electrostático
- Soporte universal
- Reóstato
- Poleas
- Plano inclinado
- Vasos comunicantes
- Porta pesas

Materiales de Vidrio. – Los materiales de vidrio son los más delicados del laboratorio, sirven para medir volúmenes, para realizar separaciones, mezclas, combinaciones y reacciones.

- Tubo de ensayo
- Vaso de precipitados
- Matraz Erlenmeyer
- Matraz de fondo plano
- Matraz de destilación
- Probeta
- Pipeta



- Bureta
- Matraz aforado
- Balón aforado
- Balón de fondo redondo
- Varilla de vidrio
- Luna de reloj
- Embudo

Materiales de porcelana.- En un laboratorio de química o estudios se utilizan diversos materiales de laboratorio; a aquellos que están constituidos principalmente de porcelana, se los denomina material de porcelana.

- Capsula de porcelana
- Espátula de porcelana
- Triángulo de porcelana
- Crisol - Mortero

Material de metal y madera.- En los laboratorios existen cientos de instrumentos que se clasifican según su material de elaboración, hay materiales de laboratorio de madera y conocer su clasificación te permitirá seleccionar el instrumento adecuado, tomando en cuenta sus capacidades y características.

- Soporte universal
- Gradilla para tubos de ensayo
- Trípode y triángulo de porcelana
- Pinzas para tubo de ensayo
- Pinzas para crisol



Equipo de calentamiento.- Las estufas, hornos, muflas de laboratorio, son equipos dotados de una cámara o cavidad donde se utiliza una temperatura mayor al ambiente

- Mechero de Bunsen
- Mechero común de alcohol
- Estufa

Equipo e instrumento de observación.- Un instrumento científico es un aparato o dispositivo que está específicamente diseñado, construido y a menudo refinado a través del método de ensayo y error para ayudar a la ciencia. Específicamente, los instrumentos científicos sirven para buscar, adquirir, medir, observar y almacenar datos reproducibles y verificables.

- Microscopio compuesto monocular
- Microscopio compuesto binocular (iluminación eléctrica)
- Microscopio simple o lupa
- Estereoscopio

Módulo o estructura para su estudio definido.-Módulo o modular de laboratorio es una estructura formado por un conjunto de piezas, que pueden ser montados, desmontados, cambiados, las piezas pueden ser a escala real.

- Módulo de anatomía humana
- Módulo de anatomía animal
- Módulo de anatomía vegetal
- Módulo de microbiología

Reactivos.- Los reactivos son una infinidad de sustancias que interactúan con otra sustancia, y de los de uso frecuente en un laboratorio escolar podemos mencionar a los siguientes reactivos:



- Ácido sulfúrico
- Ácido clorhídrico
- Ácido Acético
- Hidruro de Nitrógeno
- Agua destilada
- Peróxido de Oxido
- Oxido de Calcio
- Cloruro de Sodio
- Hidróxido de Sodio
- Sulfato de Potasio
- Cromato de potasio
- Ácido Bromhídrico
- Bicromato de Potasio
- Ácido nítrico

2.2.4.5 Indicadores

- Pehachimetro: Mide la acidez o alcalinidad en escala (0-14)
- Papel de tornasol: Torna el color de acidez o basicidad. (Rojo –azul)
- Fenolftaleína: Titulante
- Azul de metileno: Titulante

Equipo Audiovisual. - Artefactos especialmente de métodos didácticos que se valen de grabaciones acústicas acompañadas de imágenes ópticas, funciona conjuntamente una con otra.

- Computadora
- Data - Pizarra digital



- Televisor
- Reproductor DVD

2.2.4.6 Mobiliario de laboratorio

Los mobiliarios de un laboratorio es una parte esencial, donde los estudiantes trabajaran cómodamente, dentro de ellos mencionaremos cuales deben ser:

Mesas. -Una longitud de unos 2 metros es probablemente el máximo desde el punto de vista de la movilidad; 1.5 metros permite una flexibilidad algo mayor. Para trabajar bien se necesita una postura cómoda. La ciencia práctica no tiene por qué hacerse de pie. Algunos trabajos se prestan más a estar sentados que de pie, por ejemplo, es mejor estar de pie cuando se utilizan líquidos corrosivos o similares.

Sillas y Taburetes. -Pueden usarse ambas cosas siempre que la altura de la mesa de trabajo sea adecuada. Son preferible los taburetes y debe haber uno para cada alumno. No debe utilizarse asientos rotos pues aumentan el riesgo de accidentes, en particular cuando van a hacerse operaciones delicadas.

Armario y Vitrinas. - Pueden ser sencillos o de doble altura, además de servir para guardar cosas, pueden utilizarse para dividir la sala en sectores, de esta manera pueden emplearse para separar un espacio de taller, con armarios que lleguen hasta el techo y otros materiales, puede incluso hacerse un sencillo cuarto oscuro.

Gabinete.-Aposento menor que el laboratorio donde existen materiales esenciales y útiles para el estudio y prácticas de experimentación de las ciencias.

2.2.5. Condiciones administrativa de documentos.

Según el Manual de laboratorio (2006) Para el adecuado sistemas de organización, se dispondrán de estructuras básicas de un sistema de dirección y control



de documentos, se inicia con la elaboración, implementación, se desarrolla con la ejecución y tiene una evaluación permanente, con una labor de coordinación con la comunidad educativa, docentes, auxiliares de laboratorio y estudiantes, con estrategias reguladoras para conducir adecuadamente cronogramas de actividades, presupuesto y el financiamiento. El sistema de gestión ofrece ventaja como: mantener suficiente reactivos para las pruebas. Seguimientos del estado de los materiales de laboratorio, mejorar el presupuesto de funcionamiento, al limitar inventarios disponibles y los costos asociados; saber cuándo pedir reactivos y en qué cantidad, y operar dentro de las directrices establecidas, regulación y buenas prácticas, para todo lo mencionado anteriormente se debe tener en cuenta como mínimo los siguientes documentos.

- Reglamento de laboratorios.
- Plan de trabajo de laboratorio.
- Inventario de laboratorio.
- Horario de prácticas semanal.
- Organigrama.
- Cuaderno de incidencias.
- Ficha de pedido de materiales.
- Ficha de baja de materiales.
- Normas de seguridad.
- Bibliografía.

2.2.6. Uso de materiales de laboratorio

El uso adecuado de materiales de laboratorio es muy importante en el desarrollo de cada experimento a continuación mencionaremos como se debe mantener los laboratorios escolares.



2.2.6.1. Mantenimiento de laboratorios

Según el Manual de laboratorios (2006), El mantenimiento en un laboratorio es constante y preventivo, esto quiere decir que el orden y la limpieza se hacen antes, durante y después de la práctica.

- Los materiales de laboratorio, sean de biología, física o química, como elemento importante en el desarrollo del área, su conservación depende de adecuado uso, manejo y la realización del mantenimiento respectivo para evitar su deterioro.
- Todo módulo de laboratorio de los diferentes convenios, cuentan con una serie de aparatos, instrumentos y equipos para la realizar actividades experimentales, y estas son de diversos materiales como: Metales, vidrio, plástico, madera, etc. Para su conservación y mantenimiento se debe considerar lo siguiente:
- Si el material es de metal o tiene partes metálicos, deben ser conservados en lugares secos, libres de humedad, del agua y de agentes corrosivos, y cuando se quiera guardar por un largo tiempo, se debe untar con vaselina para evitar oxidación.
- Los de material de vidrio, después de usarlos se deben limpiar, secar y conservar en compartimientos libre para evitar choques con objetos debido a su fragilidad.
- Los materiales de madera deben conservarse libres de humedad, apretones y choques, con la finalidad de evitar deformaciones y deterioro, se debe evitar también el contacto con aceites, ácidos o bases y guardar en lugares libres de insolación.

2.2.6.2. Conservación del material

El material de laboratorio se debe mantener de la siguiente manera.



- Orden y limpieza. - Ambos factores deben ser consustanciales con el trabajo, porque un laboratorio limpio y ordenado significa disponer de lo necesario y en condiciones óptimas para desarrollar cualquier actividad en todo momento. A continuación, presentamos algunas directrices generales para mantener limpia y ordenada el área de trabajo en el laboratorio.
- No sobrecargar las estanterías y zonas de almacenamiento.
- Mantener siempre limpias, libres de obstáculos y debidamente señalizadas las escaleras y zonas de paso.
- No bloquear los extintores, mangueras y elementos de lucha contra incendios con cajas o mobiliario.
- No dejar botellas, garrafas y objetos en general tirados por el suelo y evitar que se derramen líquidos por las mesas de trabajo y el suelo.
- Colocar siempre los residuos y la basura en contenedores y recipientes adecuados.
- Recoger los frascos de reactivos, materiales y útiles de trabajo al acabar de utilizarlos.
- Limpiar, organizar y ordenar sobre la marcha, a medida que se realiza el trabajo.
- Disponer un lugar en el puesto de trabajo, que resulte fácilmente accesible, que se pueda utilizar sin llegar a saturarlo y sin que queden ocultos los útiles, equipos de uso habitual, así como los manuales de instrucciones.
- Mantener limpio el puesto de trabajo, evitando que se acumule suciedad, polvo o restos de productos utilizados.



- Limpiar, guardar y conservar correctamente el material y los equipos después de usarlos, de acuerdo con las instrucciones y los programas de mantenimiento establecidos.
- Desechar el material de vidrio roto o con figuras en el contenedor apropiado.
- En el caso de que se averíe un equipo, informar inmediatamente al supervisor, evitando utilizarlo hasta su completa reparación.
- Guardar los materiales y productos, en las zonas de almacenamiento habilitadas a tal fin

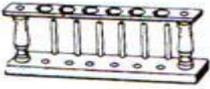
Limpieza del material de vidrio.- Según el (Manual de laboratorio 2006), La limpieza del material de vidrio es necesaria para evitar la contaminación de reactivos y disoluciones. Una vez utilizado dicho material debe limpiarse; si no es posible hacerlo en el momento, debe colocarse en un recipiente destinado a material sucio conteniendo agua y jabón neutro. Para la perfecta limpieza de recipientes de vidrio tales como tubos de ensayo, matraces, buretas, etc., es muy útil el uso de escobillas diseñadas para tal fin. Si el reactivo ya seco, ha de limpiarse con mezcla crómica. Esta se prepara de la siguiente forma: (En un vaso de precipitados de 250 ml se ponen 20g de bicromato potásico, con 50 ml de agua; después, se añade ácido sulfúrico concentrado hasta un volumen de aproximadamente 100 ml.) Cuando el material está ya limpio se aclara con abundante agua del grifo y posteriormente con un poco de agua destilada.

A continuación, se deja secar en posición invertida; como norma general se enjuaga el material con la disolución que va a contener posteriormente. El material de vidrio contiene.

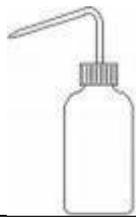
2.2.6.3. Frecuencia de uso de los materiales

Según el (Manual de laboratorio de química 2007, pag.1), Para observar mejor la Naturaleza y para realizar sus experimentos, los científicos utilizan instrumentos muy perfeccionados, por ejemplo, tenemos el microscopio, la balanza de precisión, el telescopio, etc. Aquí en encontramos los materiales que se usan con frecuencia.

Tabla 4
Materiales generales

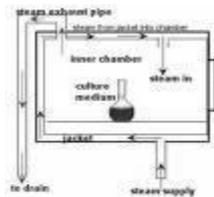
Tubos de ensayo	Estos recipientes sirven para hacer experimentos o ensayos, los hay en varias medidas y aunque generalmente son de vidrio también los hay de plástico.
	
	Utensilio que sirve para colocar tubos de <u>ensayo</u> . Este utensilio facilita el manejo de los tubos de ensayo.
Gradilla	
Soporte universal	Es un utensilio de <u>hierro</u> que permite sostener varios recipientes.
	
Pinzas con nuez	Esta permite sostener firmemente diferentes objetos mediante el uso de una doble nuez ligada a un soporte universal. La pinza se compone dos brazos o tenazas, que aprietan el cuello de los frascos u otros materiales de vidrio mediante el uso de tornillos que pueden ajustarse manualmente
	
Varilla	Están hechos de varilla de vidrio y se utilizan para agitar o mover sustancias, es decir, facilitan la homogenización.
	
Cepillo para tubos de ensayo	Sirve para limpiar por dentro un tubo de ensayo
	

Frasco lavador



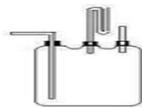
También llamada *frasco lavador* o *matraz de lavado* la pizeta es un frasco cilíndrico de plástico con pico largo, que se utiliza en el laboratorio de química o biología, para contener algún solvente, por lo general agua destilada o desmineralizada, aunque también solventes orgánicos como etanol, metanol, hexano,

Autoclave



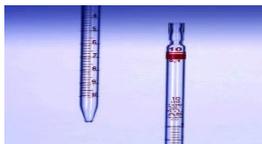
Un autoclave de laboratorio es un dispositivo que sirve para esterilizar material de laboratorio, utilizando vapor de agua a alta presión y temperatura para ello, evitando con las altas presiones que el agua llegue a e bullir a pesar de su alta temperatura.

Frasco de woolf



Consiste en una botella de vidrio, de dos o tres cuellos. A veces tiene otro en la base. FUNCION: Sirve para disolver gases en líquidos.

Pipeta



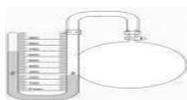
La pipeta es un instrumento volumétrico de laboratorio que permite medir la alícuota de un líquido con mucha precisión. Suelen ser de vidrio o plástico. Está formada por un tubo transparente que termina en una de sus puntas de forma cónica, y tiene una graduación con la que se indican distintos volúmenes.

Mortero y pilón



Son utensilios hechos de diferentes materiales como: porcelana, vidrio o ágata, los morteros de vidrio y de porcelana se utilizan para triturar materiales de poca dureza y los de ágata para materiales que tienen mayor dureza.

Tubo en u



El tubo en U funciona como depósito a través del cual se transmite la presión.

Vidrio de reloj



Es un utensilio que permite contener sustancias corrosivas.

Placa de petri

Pequeño recipiente redondo, transparente y con tapa, que se emplea habitualmente con el fin de colocar muestras de tejidos, bacterias y células para posteriormente generar cultivos.

Balón con base

Es un recipiente que se utiliza para contener sustancias es una variación del matraz balón.



Matraz de destilación

Es un recipiente que se utiliza para contener sustancias es una variación del matraz balón.



Balones

Balón sin base

Un balón de destilación es parte del llamado material de vidrio. Es un frasco de vidrio, de cuello largo y cuerpo esférico.



Matraz de reacción

Es un recipiente que permite contener sustancias.



Cristalizador

Este utensilio permite cristalizar sustancias.



Refrigerante recto

Es un refrigerante que también recibe el nombre de: *Refrigerante de Liebig*. Su nombre se debe a que su tubo interno es recto y al igual que los otros dos refrigerantes se utiliza como condensador.



Refrigerante de serpentín

Es un refrigerante que también recibe el nombre de: *Refrigerante de Graham*. Su nombre se debe a la característica de su tubo interno en forma de serpentín. Se utiliza para condensar líquidos.



Refrigerante de rosario

Es un refrigerante que también recibe el nombre de: *Refrigerante de Allin*. Es un tubo de vidrio que presenta en cada extremo dos vástagos dispuestos en forma alterna. En la parte interna presenta otro tubo que se continúa al exterior, terminando en un pico gotero. Su nombre se debe al tubo interno que presenta. Se utiliza como condensador en destilaciones.



Trípode



La finalidad que cumple el trípode de laboratorio es solo una. Este es utilizado principalmente como una herramienta que sostiene la rejilla de asbesto.

Termómetro



Conocer la temperatura a la que está una sustancia o muestra puede ser fundamental para poder estudiarla correctamente o incluso para poder preservarla (por ejemplo en el caso de órganos o células vivas como espermatozoides). En este sentido es de utilidad el uso de algún tipo de termómetro.

Balanza analítica



Para que los resultados de análisis sean fiables, es necesario un pesaje exacto. Es vital realizar una preparación de la muestra adecuada y una gestión cuidada de los datos. Cuando no hay margen de error y se requieren grandes prestaciones y durabilidad, las balanzas analíticas robustas y fáciles de usar de METTLER TOLEDO son la elección perfecta. Nuestras balanzas analíticas presentan una amplia gama de legibilidad, de 0,005 a 0,1 mg, y capacidades que van de los 54 a los 520 g que abarcan todos los flujos de trabajo analíticos.

2.2.7. Uso de documentos

2.2.7.1. Seguridad

Según el Manual de laboratorio (2006), Es importante disponer de medios de seguridad adecuados para casos de accidentes. Son esenciales un botiquín de primeros auxilios, mantas contra incendios, extintores y cubos de arena, que deben ir acompañados de una serie de reglas de seguridad para el trabajo en la zona de laboratorio.

2.2.7.2. Normas de Seguridad

- Antes de realizar alguna experiencia no indicada, consultar con el profesor.
- No cambiar la cantidad ni los productos que se utilice sin avisar.
- Usar siempre un mandil protector y el cabello bien recogido.
- Tener siempre ordenado y en el mismo lugar el material y los productos.
- Al terminar un experimento cerrar la llave de paso de gas.



- Un escape puede ocasionar una explosión u otro accidente.
- Utilizar líquidos inflamables como el alcohol, sulfato de carbono y otros lejos de cualquier llama.
- No oler ni tocar sustancias directamente.
- Al diluir los ácidos hecha el ácido sobre el agua, poco a poco, nunca a la inversa.
- Cuando se calienta una sustancia en el tubo de ensayo hacerlo por la parte del medio, sujetándolo con la pinza de madera.
- No comer ni beber en el laboratorio.
- Conocer la utilización correcta de los extintores de incendios.

2.2.7.3. Normas básicas de primeros auxilios

- Quemaduras “causadas por calor seco (llamas u objetos calientes); en caso de quemadura leve, aplicar pomada antibiótica y en caso de quemadura grave deben ser 31 cubierta con gasa estéril humedecida con solución acuosa de bicarbonato de sodio” al 5%.
- Quemaduras por ácido: “lavar inmediatamente la zona afectada con agua y luego lavar la solución saturada de bicarbonato de sodio y nuevamente con” agua.
- Intoxicación por gas: retirar a la víctima a un ambiente aireado dejándole descansar.
- Por electrocución: cortar la corriente, apartar al accidentado usando aislante, respiración artificial y masaje cardíaco, según el caso.
- Ingestión de sustancias tóxicas: administrar una cucharada de antídoto universal que está compuesto de dos partes de carbón activo, óxido de magnesio y una de ácido tánico.

- Ingestión de ácidos fuertes: beber abundante agua y hacer gárgaras con agua fresca, luego solicitar ayuda médica.

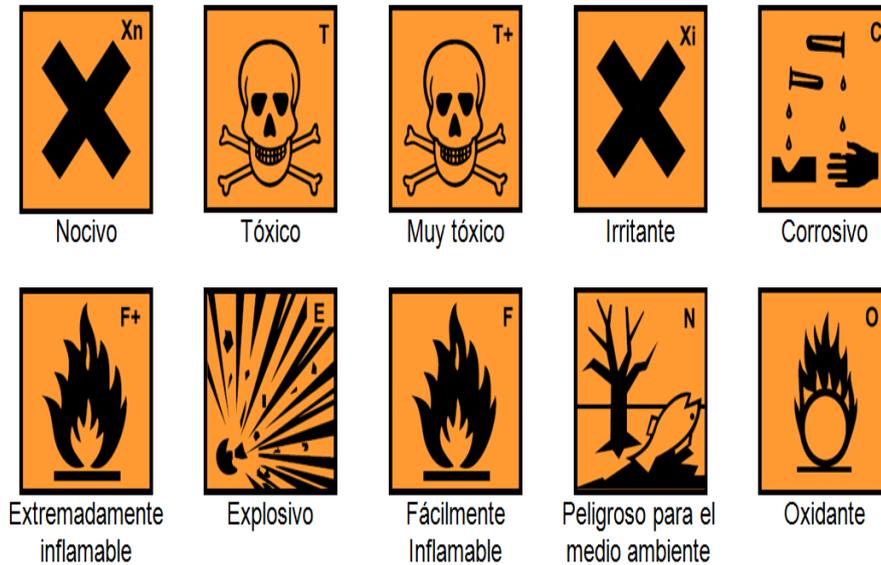


Figura 2. Pictogramas de peligro

Fuente: Google

- Pictogramas normalizados de indicación de peligros (sobre fondo naranja).
- Toda etiqueta de sustancia peligrosa debe tener la información siguiente:
- Nombre y concentración de la sustancia o preparado.
- Identificación del fabricante, o en su caso envasador, comercializador o importador.
- Riesgos específicos (frases R normalizadas).
- Consejos de prudencia (frases S normalizadas).

2.2.7.4. Color de transporte de fluidos

Otra señalización no menos importante es aquella que permite identificar las tuberías por el color con que están pintadas, en función del fluido por ellas transportado, a saber:

Tabla 5
Transporte de fluidos

Fluido transportado	Color de identificación
Agua	Verde
Gas	Amarillo
Vació	Gris

Fuente: Manuel de laboratorio

2.2.7.5. Reglamento de funciones

El manual de funcionamiento del laboratorio de biología, física y química es la siguiente.

Título primero General.-Este manual es de cumplimiento obligatorio para cualquier persona que ingrese o visite nuestros laboratorios.

1. Usar bata de laboratorio manga larga, abotonada, pantalón al tobillo, zapato cerrado, cabello recogido.
2. Prohibido: introducir alimentos, bebidas, fumar, gritar, correr, jugar y sentarse en las mesas de trabajo.
3. Lavarse las manos antes y después de trabajar de cada sesión.
4. Uso de equipo de protección personal (guantes de látex, goggles, mascarilla, etc) durante la permanencia dentro del laboratorio, de acuerdo a la actividad a realizar.
5. Prohibido el uso de celulares o sistema de comunicación móvil.
6. Respetar horarios de actividades y en caso de no terminar la actividad en su horario, solicitar acceso al responsable.
7. No mover, sustraer, manipular o hacer uso indebido de equipo sin autorización.



8. Mantener sus pertenencias fuera del área de trabajo o en espacios asignados por el profesor del laboratorio.
9. Mantener limpia, ordenada y/o saneada su área de trabajo, antes y después de realizar la actividad.
10. Reportar incidentes o accidentes por leve que sean con o sin lesión, condiciones inseguras y equipo dañado al personal de laboratorio o al responsable del laboratorio.
11. No trate de atender un accidente o contingencia para lo cual no ha sido capacitado.

Título segundo Para el Alumno

- a) Los alumnos se presentarán con su manual de práctica y en su defecto si no existiese éste, con el procedimiento de la misma.
- b) Si un equipo no lleva el material completo o las sustancias que en algunas ocasiones se les pedirán previamente para la práctica, no podrá quedarse en el laboratorio.
- c) Al empezar la práctica el alumno responsable de cada equipo deberá entrega la credencial de estudiante junto con la hoja de préstamo al encargado del laboratorio.
- d) Al terminar la práctica el alumno responsable de cada equipo deberá entregar el material al encargado del laboratorio, para que éste compruebe que no hay faltante en la relación del material recibido.
- e) No distraer a sus compañeros durante la manipulación de material, equipo y sustancias.



Título tercero Para el Maestro

1. El maestro está obligado a programar sus prácticas desde el inicio de semestre y entregar una copia de éstas al responsable del laboratorio.
2. El responsable de la sesión o actividad que se realice, deberá supervisar el desarrollo de la misma.
3. El maestro estará obligado a entregarles por anticipado copia del procedimiento de la práctica a realizarse.
4. Si los reactivos no se encuentran en existencia, los maestros deberán solicitarlos con mínimo 30 días de anticipación a la central de laboratorios.

2.2.7.6. Sanciones

- El plazo para reponer el material es de 30 días contados a partir del día en que llena el vale de adeudo, si se excede en el tiempo no podrá participar en las siguientes sesiones del laboratorio hasta que no repongan el material averiado o extraviado.
- Cuando no sea posible la determinación de la persona o personas que hayan roto, °averiado o sustraído el o los elementos de trabajo, o cuando no lo hagan saber oportunamente, el valor de los objetos de dividirá proporcionalmente entre los alumnos asistentes a la práctica y cada uno deberá cancelar en el momento oportuno ante el área de finanzas.
- El material repuesto deberá ser de la misma marca, modelo, precio y calidad del material que fue dañado.



2.2.7.7. Ficha de pedido de materiales

Los docentes de CTA. Deben de llenar esta ficha de acuerdo a lo que trabajaran, deberá pedir los materiales necesarios y así mismo entregarlos al jefe de laboratorio.

2.2.7.8. Guía de práctica de laboratorio

El docente de CTA. Debe de entregar a cada estudiante y debe contener el título, objetivo, materiales, procedimientos y cuestionario.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Para Vázquez (2009, pag.1) El laboratorio escolar es un local con instalaciones y materiales especiales, donde se realizan experimentos que facilitan el estudio de la Biología, Física, Química, etc., ya que ahí se llevan la práctica de conocimientos teóricos aplicando las técnicas de uso más común en la materia las que permiten comprobar hipótesis obtenidas durante la aplicación del método científico. Cuenta con distintos instrumentos y materiales que hacen posible la investigación y la experimentación.

El laboratorio escolar es el espacio educativo donde es posible reproducir fenómenos naturales, de manera que se puedan controlar determinados aspectos (experimentación); es decir en él se pueden llevar a cabo actividades experimentales, ya que los materiales y equipos que se utilizan tienen las condiciones que permiten, el laboratorio escolar tiene un gran valor educativo, pues además de propiciar el desarrollo de habilidades y destreza en el manejo de materiales y sustancias, permite mantener en el alumnado y en los docentes el espíritu de la investigación, así como la práctica de actitudes y valores en el trabajo individual y en equipo. En él los alumnos van a poder comprobar los conocimientos impartidos teóricamente con demostraciones tangibles que ayudan al alumno a relacionar las clases con el mundo real, además de darles un enfoque atractivo.



“El laboratorio de la enseñanza de ciencias constituye un recurso didáctico que permite la enseñanza del método científico y demostración de la práctica de los contenidos expuestos en clase” J. Flores (2009, Pag.75).

Según los autores mencionan que el laboratorio escolar es un lugar equipado con materiales y equipos donde se realizan experimentos, que facilitaran llevar a cabo la práctica de los conocimientos teóricos. En la actualidad hay una tendencia teórica experimental, la naturaleza nos ofrece una gran cantidad de medios fuera del aula. Pero la reproducción y producción de determinados fenómenos requiere de medios adecuados de la escuela es por eso que es necesario disponer de un laboratorio escolar.

El laboratorio “La palabra laboratorio proviene del latín “laborare” lugar donde se hallan dispuestos los aparatos, instrumentos y sustancias destinadas a investigaciones científicas, análisis y ensayos” Canda F. (2000 pág. 191) “El laboratorio de la enseñanza de ciencias constituye un recurso didáctico que permite la enseñanza del método científico y demostración práctica de los contenidos expuestos en clase” Marti I. (2003 pág. 410) En la actualidad hay una tendencia teórica experimental, la naturaleza nos ofrece una gran cantidad de medios fuera del aula. Las características de un laboratorio es de disponer de agua, luz y electricidad, debe de existir 6 mesas de laboratorio para 4 integrantes por mesa, en los extremos debe de haber piletas de desagüe, dos toma corriente y en cada mesa debe disponer de una toma de gas. Pero muchas veces la realidad de los colegios es de no contar con un laboratorio escolar pero se puede disponer de un cuarto amplio para este fin, en zonas rurales no se dispone de un espacio, pero eso no es impedimento para realizar demostraciones experimentales, solo es necesario una mesa amplia y tratar de usar materiales fabricados por el docente y a veces por los alumnos para lo cual debe tener conocimiento de materiales



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

La presente investigación se realizó en la provincia de El Collao, es una de las trece provincias que conforman el Departamento de Puno, bajo la administración del Gobierno Regional de Puno.

La Provincia de El Collao fué creada mediante Ley N° 253612 del 12 de diciembre de 1991, con su capital Ilave, en el gobierno de Alberto Fujimori. Instituciones Educativas del nivel Secundario, que fueron seleccionados el total de la muestra de estudio, la información acerca de estas instituciones se recopiló a partir de la página educativa "ESCALE", la provincia se divide en cinco distritos y son las siguientes: Capaso, Conduriri, Ilave, Pilcuyo, Santa Rosa.

Tabla 6
Ubicación geográfica de estudio de las Instituciones Educativas Secundarias del ámbito de la UGEL el Collao.

Coordenadas:	16°05'07"S 69°38'13"O (mapa)
Capital:	Ilave
Idioma oficial:	Español
Co – oficiales	Quechua y aimara
Entidad	Provincia
País	Perú
Departamento	Puno
Alcalde	Villanueva Maquera Resalaso (2019-2022)
Eventos históricos	Creación
Fundación	Ley 25361 del 12 de diciembre de 1991
Superficie Total	5600.51 km ²
Población (2017) Total	63 878 hab.
Densidad	11,41 hab/km ²
Ubigeo	2105

Fuente: INEI



3.2. PERIODO DE DURACION DEL ESTUDIO

La presente investigación denominada “Las condiciones actuales del laboratorio escolar de Biología, Física y Química en la UGEL el Collao-Ilave. En Instituciones Educativas Secundarias estatales 2018 – 2019” del ámbito de la provincia del Collao, tuvo la duración de 6 meses: del 09 de diciembre del 2018 hasta el 15 de julio del 2019, en donde se realizó los distintos procesos para poder llegar a redactar este informe de Investigación.

3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO

3.3.1 Técnica

La técnica que se utilizó en la presente investigación fue mediante la observación sistemática y la entrevista, la que permitió reunir información mediante los indicadores para describir Las Condiciones actuales del laboratorio escolar del área de Biología, Física y Química en Instituciones Educativas Secundarias Estatales de la UGEL el Collao en los años 2018 y 2019 fueron los siguientes:

- a. **Para el objetivo específico 1:** Para este objetivo se aplicó la técnica de la observación sistemática.
- b. **Para el objetivo específico 2:** Para este objetivo se hizo la entrevista.
- c. **Para el objetivo 3:** Para este objetivo se hizo la entrevista.
- d. **Para el objetivo general:** Para este objetivo de la investigación se realizó considerando las técnicas de los objetivos específicos. Se procedió de esta manera porque, según Bardales (2007), todo objetivo general de investigación se logra a través de sus objetivos específicos.

3.3.2 Instrumento

El instrumento que se utilizó en esta investigación fue la ficha de observación evaluativa. La escala estuvo compuesta por 20 ítems para las 2 dimensiones planteadas,

y cuyas respuestas complementaron los rangos que iban desde “pésimo” hasta “excelente” y con una interpretación que se muestra en el siguiente cuadro:

- a. Para el objetivo específico 1: El instrumento correspondiente a esta técnica fue la Guía de observación (ficha 1,3 referidos a los indicadores de la variable).
- b. Para el objetivo específico 2: Siendo su instrumento el cuestionario (anexo 2. El cuestionario estuvo conformado por 12 ítems referidos a los indicadores de la variable “Condiciones del laboratorio”
- e. Para el objetivo 3: Siendo su instrumento correspondiente a esta técnica fue la Guía de observación (ficha 4 referidos a los indicadores de la variable). “Condiciones actuales del laboratorio”.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO

3.4.1 Población

La población de estudio estuvo constituida por las 08 Instituciones Educativas Secundarias del Ambito de la UGEL el Collao de la misma ciudad, del departamento de Puno, en la cual esta población se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7

Población de estudio de las Instituciones Educativas Secundarias del ámbito de la UGEL el Collao.

Distrito	I.E.S.	Laboratorio CTA
ILAVE	Nuestra Señora del Carmen.	01
	Politécnico Regional “Don Bosco”	01
	José Carlos Mariátegui	01
PILCUYO	Micaela Bastidas	01
	Cesar Vallejo	01
CONDURIRI	Túpac Amaru II	00
SANTA ROSA	José María Arguedas	00
CAPASO	Capaso	00

Fuente: I.E.S. de la UGEL el Collao

3.4.2 Muestra

Para representar el estudio de esta investigación se optó por el tipo de muestra no probabilístico, por conveniencia sencillamente, se estudia lo que se tiene a mano sin ningún criterio, y la técnica que se realizó es el “Azar”, en las cuales las Instituciones Educativas Urbano y Rural, donde existen Laboratorios, tal como se detalla en el siguiente cuadro fueron las siguientes:

Tabla 8

Muestra de estudio de las Instituciones Educativas Secundarias del ámbito de la UGEL el Collao.

Distrito	I.E.S.	Laboratorios CTA
ILAVE	Nuestra Señora del Carmen.	01
	Politécnico Regional “Don Bosco”	01
	José Carlos Mariátegui	01
PILCUYO	Micaela Bastidas	01
	Cesar Vallejo	01

Fuente: I.E.S. de la UGEL el Collao

3.5 DISEÑO ESTADÍSTICO

Para organizar presentar, analizar e interpretar los datos recogidos durante la investigación se tomó en cuenta los siguientes instrumentos.

3.5.1 Tipo.

La investigación realizada está relacionada con el tipo de investigación básica y de carácter descriptivo, por las características de los objetivos que se desarrolló, con la finalidad de comprobar las condiciones actuales de los laboratorios en las instituciones de la provincia el Collao.

3.5.2 Diseño de investigación.

El diseño asumido en la investigación es de diagnóstico, razón por la cual fue orientado a conocer la realidad tal como se encuentra. Según su esquema que consiste

en describir las características que propiamente presenta sobre las condiciones actuales de los laboratorios, y se procedió a mencionar las implicancias que esto incide en la formación de los alumnos de las Instituciones Educativas Secundarias de la provincia del Collao-Ilave.

Es de nivel fundamental, para lo cual se puede presentar el siguiente diseño que orienta la investigación.



Donde:

M : Muestra

O : Observación

3.6. PROCEDIMIENTO

1. **Coordinación:** Antes de aplicar los instrumentos se coordinó con la dirección de los colegios y los jefes de laboratorio, donde se aplicarán los instrumentos respectivos.
2. **Elaboración:** Se elaboraron los instrumentos de investigación considerándose los indicadores de la variable, así como de acuerdo a los criterios de la técnica respectiva.
3. **Aplicación:** De acuerdo a un cronograma previamente establecido con el Director y encargado del laboratorio se aplicó el instrumento de investigación referido a las Condiciones actuales del laboratorio escolar de biología.

3.7 VARIABLES

Tabla 9
Operacionalización de variables

Variable	dimensiones	indicadores	Valoración de la variable
1. Las condiciones actuales del laboratorio escolar de Biología.	1.1. Uso de tecnologías al proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Biología, Física y Química.	-Laboratorios virtuales en la actualidad. - Habilidades y características que debe de tener el docente ante el uso de laboratorios virtuales. - Características que debe tener un estudiante ante el uso de laboratorios virtuales. -Requisitos minimos que debe tener un laboratorio virtual. - Los laboratorios virtuales y la educación. - Ventajas en el uso de laboratorios virtuales. - Importancia del laboratorio - Laboratorio como recurso pedagógico.	*Nunca * Casi nunca * A veces * Casi siempre * Siempre
	1.2. Condiciones ambientales y físicas de los laboratorios.	-Infraestructura. - Servicios - Materiales de laboratorio -Mobiliario de laboratorio.	
	1.3. Condición administrativa de documentos.	-Reglamento de laboratorio. -plan de trabajo de laboratorio. -Inventario de laboratorio. -Horario de prácticas semanal. -Organigrama. -Ficha de baja de materiales. -Normas de seguridad. -Bibliografía.	-No tiene -Deficiente -Regular
	1.4. Uso de materiales de laboratorio	-Mantenimiento de laboratorios. -Conservación del material - Frecuencia de uso de materiales	-Bueno -Excelente
	1.5. Uso de Documentos	- Seguridad -Reglamento de funciones - Ficha de pedido de materiales -Guía de práctica de laboratorio	

Fuente: Elaboracion propia



3.8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se aplicó el cuestionario y la entrevista a los docentes del área de CTA y estudiantes de la I.E.S. UGEL el Collao de la ciudad de Ilave.

Primero: Se obtiene el resultado de los cuestionarios sobre el diagnóstico de los laboratorios escolares de las distintas Instituciones Educativas.

Segundo: De acuerdo a la entrevista que se realizó a los estudiantes y docentes del área de CTA, se obtuvieron los resultados pertinentes en la dicha investigación.

Tercero: Se realiza cuadros estadísticos y porcentuales de acuerdo a los datos recogidos y con sus respectivos gráficos, se realiza esto mediante el uso de los programas Excel.

Cuarto: De tal manera, se realiza las interpretaciones correspondientes a los resultados obtenidos de la variable, dimensiones e indicadores.

Quinto: Las conclusiones de acuerdo a los resultados de la Investigación realizada en la Institución Educativa ya mencionada.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el presente capítulo se da a conocer los resultados obtenidos en la investigación que está estructurado de acuerdo a los objetivos planteados, considerando la variable de estudio, las dimensiones e indicadores que evalúa la condición y la cantidad de materiales educativos en las Instituciones Educativas de nivel Secundaria en el ámbito de la UGEL el Collao. La investigación es de tipo básico cuyo diseño es diagnóstico descriptivo, estos resultados obtenidos después del proceso se representan de acuerdo al análisis porcentual de las preguntas, agrupadas para un análisis que responden a cada dimensión de estudio y terminando con un análisis general de la variable en tablas y figuras, las cuales han sido analizadas e interpretadas para responder, finalmente, la interrogante: ¿Cuáles son las condiciones actuales de los laboratorios escolares de Biología, Física y Química en la UGEL el Collao – Ilave - 2019?.

Para determinar la condición de los laboratorios y materiales educativos existentes en el área de CTA, se aplicó una ficha de diagnóstico, cuestionario y entrevista. La ficha de tipo diagnóstico, fue calificada de acuerdo a la matriz de ponderación prevista de acuerdo a la escala Likert. Los datos fueron organizados en una tabla de distribución porcentual, lo que se muestra seguidamente.

4.1.1 Resultados del diagnóstico de infraestructura del laboratorio de Biología.

Se presentan en la investigación realizada sobre el objetivo específico 1, para recoger los datos se aplicó la técnica de la observación, siendo como su instrumento la ficha 1, referidos a los indicadores de la variable que consiste en (No tiene, Deficiente, Regular, Bueno, Excelente). El recojo de los datos se realizó durante el mes de diciembre,

con el permiso del director y de los docentes del área de CTA de la institución. Seguidamente se evaluó el instrumento, luego se pasó a organizar los datos para poder tabularlos y presentarlos en una tabla de distribución de frecuencias porcentuales, también la figura correspondiente como se muestra a continuación.

Tabla 10
Condiciones Actuales de la infraestructura de los laboratorios de Biología en las I.E.S. de la UGEL el Collao – Ilave.

Variable	Infraestructura											
	Excelente		Bueno		Regular		Deficiente		No tiene		Total	
Escala	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Aspecto												
Conservación	2	25.0	1	12.5	4	50.0	0	0.0	1	12.5	8	100.0
Iluminación	1	12.5	2	25.0	4	50.0	0	0.0	1	12.5	8	100.0
Ventilación	0	0.0	1	12.5	6	75.0	0	0.0	1	12.5	8	100.0
Ambiente apropiado	2	25.0	2	25.0	2	25.0	1	12.5	1	12.5	8	100.0
Implementación por área	0	0.0	2	25.0	1	12.5	3	37.5	2	25.0	8	100.0

Fuente: Escala de Likert

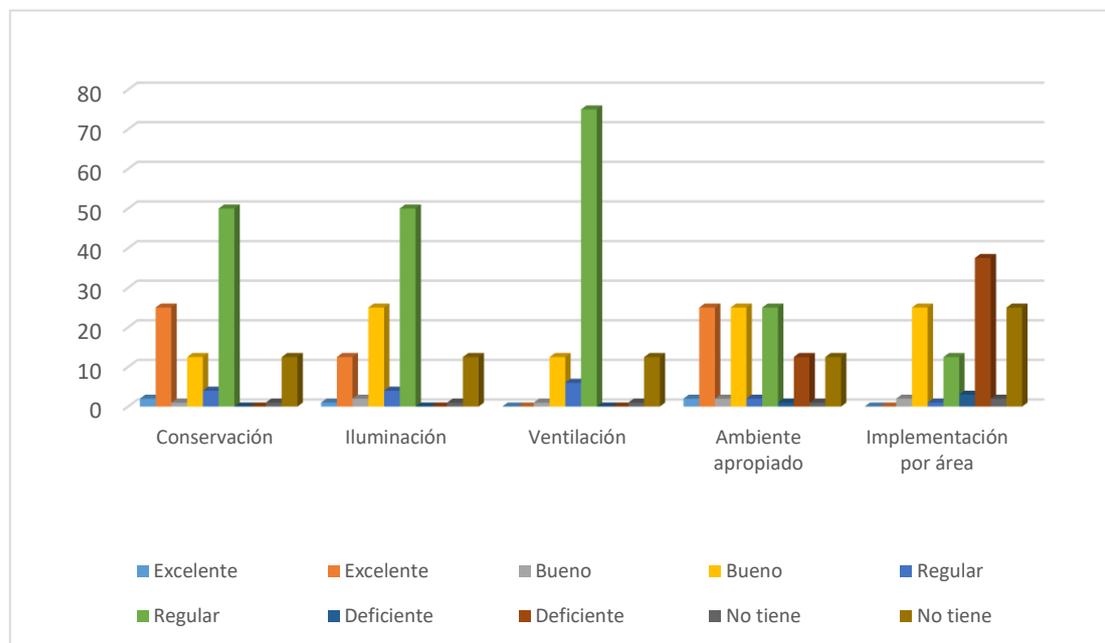


Figura 3. Condiciones Actuales de la infraestructura de los laboratorios de Biología en las I.E.S. de la UGEL el Collao – Ilave.

Fuente: Tabla 10

Análisis e interpretación: En la tabla 3, se observa que en los 8 laboratorios escolares del diagnóstico de servicios tiene una escala deficiente (0%), sin embargo la escala predominante es deficiente, con un (25%) de los datos descritos se infiere o deduce que la tendencia prevalente es que los laboratorios de biología, física y química no tienen matraz aforado y matraz fondo plano.

Discusión: Los resultados que aquí se lograron también fueron alcanzados en el mismo sentido por Masco (2011) sustentó una tesis referida al Estado actual y uso de los laboratorios de Biología, Física, Química en las Instituciones Educativas secundarias, de la Zona Norte de la Provincia de Azángaro – Puno. En esta investigación el autor concluye que el 62.3% no tienen servicios como el gas y el botiquín. En el caso de la presente investigación que se ha realizado el 87.5% de los laboratorios escolares de la provincia el Collao- Ilave se caracteriza, también, que el gas y botiquín no tienen.

El objetivo que se ha planteado se confirma con los resultados alcanzados en la investigación. Durante el planteamiento de la investigación se propuso el siguiente objetivo: Diagnosticar la condición actual de la infraestructura, mobiliario y materiales de los laboratorios de Biología, Física y Química de las Instituciones Educativas secundarias más resaltantes de la Ugel el Collao-Ilave.

Tabla 11
Resultado de diagnóstico de materiales de porcelana

Escala	Excelente		Bueno		Regular		Deficiente		No tiene		Total	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Capsula	0	-	1	2.5	0	-	0	0.0	7	87.5	8	100.0
Triángulo	0	-	0	-	0	-	0	0.0	8	100.0	8	100.0
Crisol	0	-	3	37.5	0	-	0	0.0	5	62.5	8	100.0
Mortero	0	-	3	37.5	0	-	0	0.0	5	62.5	8	100.0

Fuente: Ficha N°2

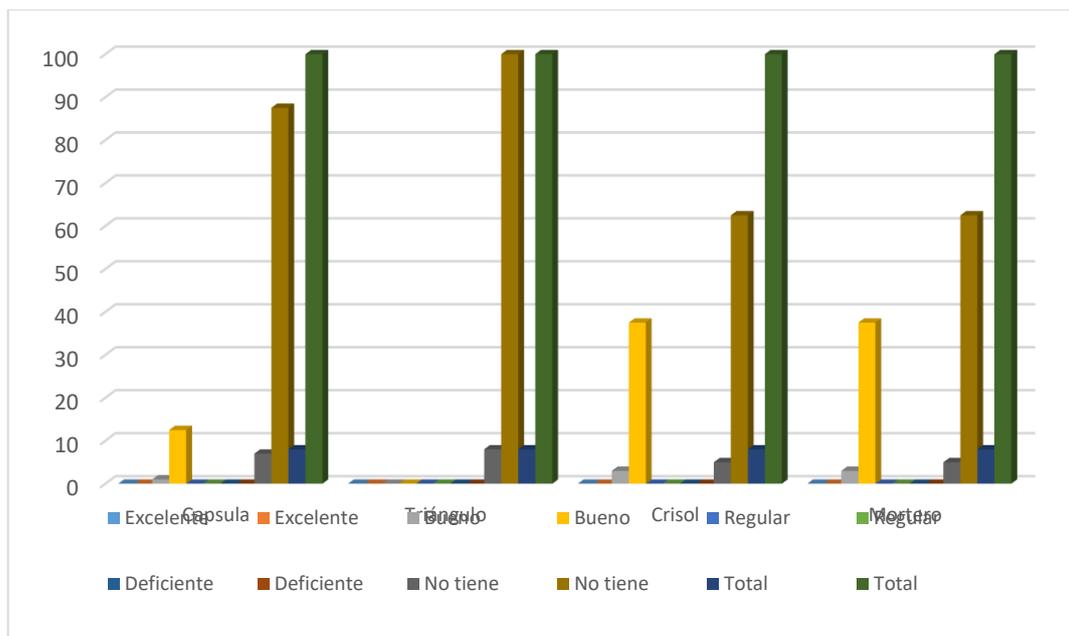


Figura 4. Diagnostico de Materiales de Porcelana

Fuente: Tabla 11

Análisis: Según los resultados obtenidos, del total del 100 % de las Instituciones Educativas de nivel Secundaria. 8 de los laboratorios escolares no cuentan con el material Triángulo al (100%), donde se ubican en la escala no tiene. Capsula: 7 laboratorios, se ubica en la escala no tiene, con (87.5%) y 1 laboratorio (12.5%) se ubica en la escala bueno, Mortero: 5 laboratorios se ubican en la escala no tiene, con un (62.5%), En el aspecto del Crisol; 3 laboratorios (37.5%) se ubican en la escala bueno y 5 laboratorios 25(%) se ubican en la escala no tiene. los resultados demuestran que los laboratorios carecen de instrumentos de porcelana.

Discusión: Según estos resultados se llega a interpretar de la siguiente manera: El Diagnostico de Materiales de Porcelana de los laboratorios, en las instituciones Educativas de nivel Secundaria de la UGEL el Collao, se ha resaltado que los laboratorios carecen de instrumentos de porcelana, ya que estos materiales puesto que cumplen la función de ser imprescindibles para el aprendizaje de los estudiantes, como también para la enseñanza de los docentes.

Tabla 12
Resultado de diagnóstico de mobiliario de laboratorios

Escala	Excelente		Bueno		Regular		Deficiente		No tiene		Total	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Vitrina	2	25.0	1	12.5	4	50.0	0	0.0	1	12.5	8	100.0
Estante	1	12.5	2	25.0	4	50.0	0	0.0	1	12.5	8	100.0
Mesa de laboratorio	0	-	1	12.5	6	75.0	0	0.0	1	12.5	8	100.0
Mesa común	2	25.0	2	25.0	2	25.0	1	12.5	1	12.5	8	100.0
Carpetas	0	-	2	25.0	1	12.5	3	37.5	2	25.0	8	100.0
Sillas	0	-	1	12.5	4	50.0	1	12.5	2	25.0	8	100.0
Taburetes	0	-	2	25.0	0	-	0	0.0	6	75.0	8	100.0
Bancas	0	-	2	25.0	2	25.0	0	0.0	4	50.0	8	100.0

Fuente: Ficha 3

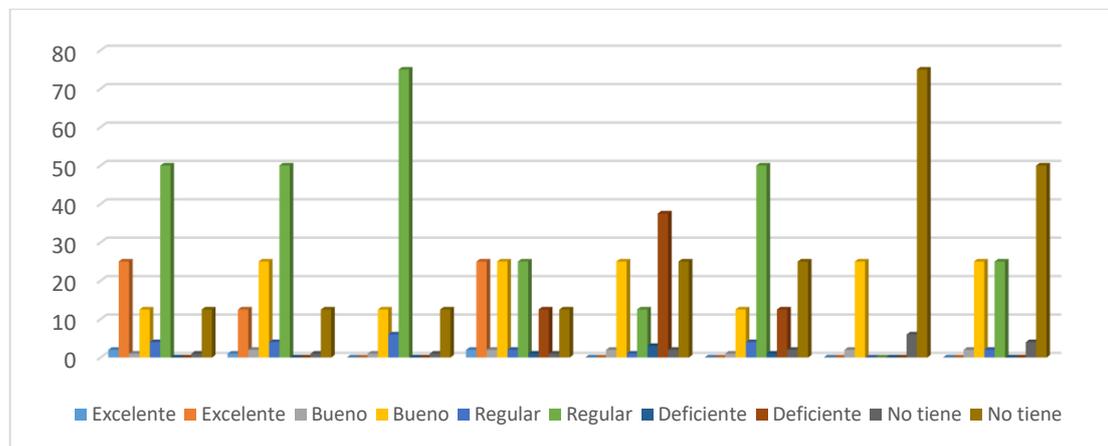


Figura 5. Diagnóstico de mobiliario de los laboratorios

Fuente: Tabla 11

Análisis: Los resultados del mobiliario de laboratorio son: Vitrina; 4 laboratorios (50%) se ubica en la escala bueno; 2 laboratorios (25%) se ubica en la escala regular; 2 laboratorios (25%) se ubica en la escala no tiene. Estante; 1 laboratorio (12.5%) se ubica en la escala excelente; 2 laboratorios (25%) se ubica en la escala bueno; 1 laboratorios (12.5%) se ubica en la escala regular; 4 laboratorios (50%) se ubica en la escala no tiene. Mesa de Laboratorio; 1 laboratorio (12.5%) se ubica en la escala bueno; 6 laboratorios (75%) se ubica en la escala regular; 1 laboratorio (12.5%) se ubica en la escala no tiene. Mesa común; 4 laboratorios (50%) se ubica en la escala bueno; 4 laboratorios (50%) se ubica en la escala no tiene. Carpetas; 2 laboratorios (25%) se ubica en la escala regular;



6 laboratorios (75.0%) se ubica en la escala no tiene. Sillas; 1 laboratorio (12.5%) se ubica en la escala bueno; 4 laboratorios (50%) se ubica en la escala; 1 laboratorios (12.5%) se ubica en la escala deficiente; 2 laboratorios (25%) se ubica en la escala no tiene. 68 Taburetes; 2 laboratorios (25%) se ubica en la escala bueno; 6 laboratorios (75.0%) se ubica en la escala no tiene. Bancas; 2 laboratorios (25%) se ubica en la escala bueno; 2 laboratorios (25%) se ubica en la escala regular; 4 laboratorios (50%) se ubica en la escala no tiene. de los resultados obtenidos se afirma un estado regular de los mobiliario.

Discusión: Según estos resultados se llega a interpretar de la siguiente manera: El Diagnostico de Mobiliario de laboratorios, en las instituciones Educativas de nivel Secundaria de la UGEL el Collao, se ha resaltado que 06 se vienen a ser un 75% en Instituciones en los laboratorios que carecen de taburetes, ya que estos materiales puesto que cumplen la función de ser imprescindibles para el aprendizaje de los estudiantes, como también para la enseñanza de los docentes.

Resultado de diagnóstico de condiciones administrativas de laboratorio

Escala Aspecto	Excelente		Bueno		Regular		Deficiente		Total	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Plan de trabajo	0	-	0	-	2	5.0	6	75.0	8	100.0
Reglamento de funciones	0	-	0	-	0	-	8	100.0	8	100.0
Reglamento Interno	0	-	0	-	0	-	8	100.0	8	100.0
Directivas	0	-	0	-	0	-	8	100.0	8	100.0
Inventario	0	-	1	12.5	6	5.0	1	12.5	8	100.0
Organigrama	0	-	0	-	0	-	8	100.0	8	100.0
Normas de seguridad	0	-	0	-	0	-	8	100.0	8	100.0
Ficha de pedido materiales	0	-	0	-	1	2.5	7	87.5	8	100.0
ficha de baja	0	-	0	-	0	-	8	100.0	8	100.0
bibliografía	0	-	0	-	1	2.5	7	87.5	8	100.0
cuaderno de incidencias	0	-	0	-	0	-	8	100.0	8	100.0

Fuente: Ficha 4

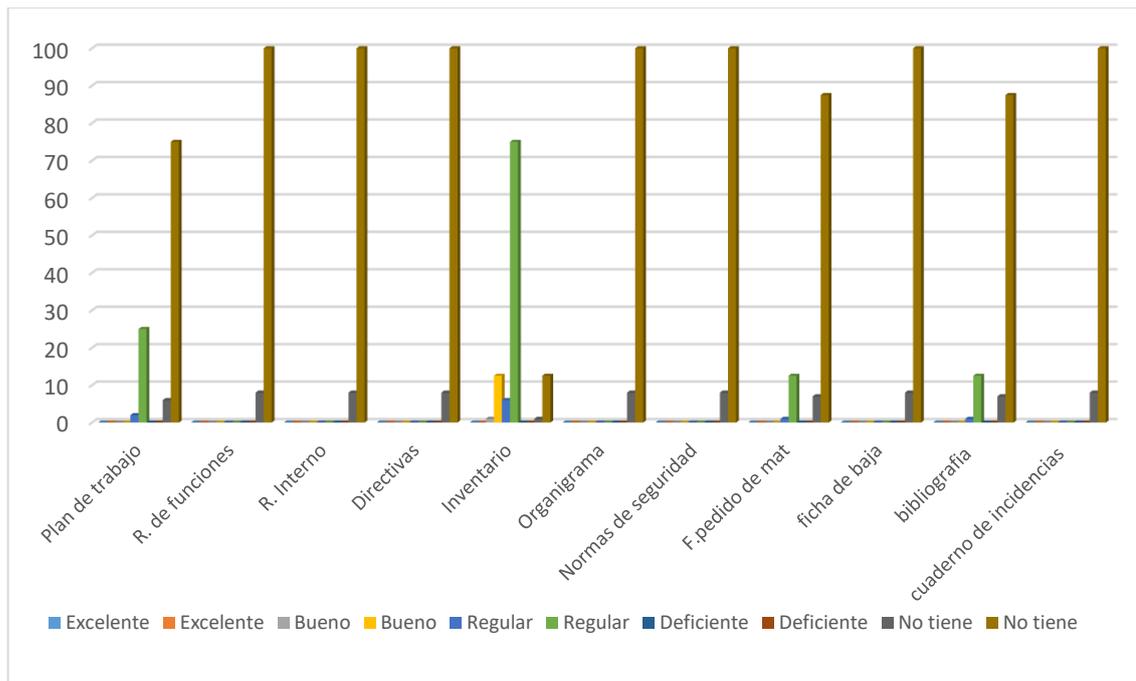


Figura 6. Diagnóstico de condiciones administrativas de laboratorio

Fuente: Tabla 12

Análisis y Discusión:

Según los resultado para los documentos de laboratorio. Plan de trabajo; 2 laboratorios (25%) se ubica en la escala regular; 6 laboratorios (75.0%) se ubica en la escala no tiene. Reglamento de funciones; 8 laboratorios (100%) se ubica en la escala no tiene. Reglamente Interno; 8 laboratorios (100%) se ubica en la escala no tiene. Directivas; 8 laboratorios (100%) se ubica en la escala no tiene; Inventario; 1 laboratorio (12.5%) se ubica en la escala bueno; 6 laboratorios (75%) se ubica en la escala regular; 1 laboratorios (12.5%) se ubica en la escala no tiene. Organigrama; 8 laboratorios (100%) se ubica en la escala no tiene. Normas de seguridad; 8 laboratorios (100%) se ubica en la escala no tiene. Ficha de pedido de materiales; 1 laboratorios (12.5%) se ubica en la escala regular; 7 laboratorios (87.5%) se ubica en la escala no tiene. Ficha de baja; 8 laboratorios (100%) se ubica en la escala no tiene. Bibliografía; 1 laboratorio (12.5%) se ubica en la escala regular; 7 laboratorios (87.5%) se ubica en la escala no tiene. Cuaderno 70 de incidencias; 8 laboratorios (100%) se ubica en la escala no tiene. de los resultados se puede apreciar que carece en su mayoría de documentos los laboratorios.

Tabla 13
Resultado de diagnóstico de uso de documentos de laboratorios

Escala	Si		No		A veces		Total	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Laboratorio	6	75.0	1	12.5	1	12.5	8	100.0
Otros materiales	8	100.0	0	-	0	-	8	100.0
Material Acorde	5	62.5	2	25.0	1	12.5	8	100.0
Reglamento	7	87.5	1	12.5	0	-	8	100.0
Guías	8	100.0	0	-	0	-	8	100.0
Manto	7	87.5	1	12.5	0	-	8	100.0
Horario	5	62.5	1	12.5	2	25.0	8	100.0
2 Horas	7	87.5	1	12.5	0	-	8	100.0
Mensual	4	50.0	4	50.0	0	-	8	100.0

Fuente: Cuestionario 1,2

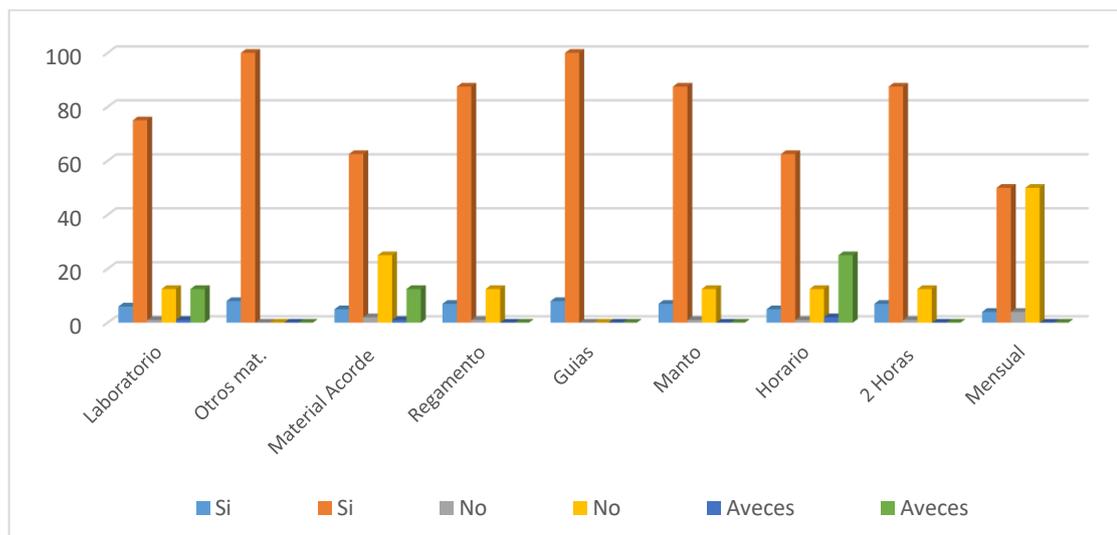


Figura 7. Diagnóstico de uso de documentos de laboratorios

Fuente: Tabla 13

Análisis: El resultado para uso de laboratorios; 6 laboratorios (75%) se encuentra en la escala de si hace uso de los laboratorios; 1 laboratorio (12%) no hace uso de los laboratorios; 1 laboratorio (12,5%) se encuentra en la escala de a veces. Para el aspecto de uso de otros materiales que no son del laboratorio; 8 laboratorios (100%) se encuentra en la escala de si hace uso; ningún laboratorio (0%) se encuentra en la escala de no hace uso; ningún laboratorio (0%) se encuentra en la escala de a veces. Para el aspecto de



entrega de materiales acorde a la ficha de pedido; 5 laboratorios (65,5%) se encuentra en la escala de si hace uso; 2 laboratorio (25%) se encuentra en la escala de no; 1 laboratorio (12,5%) se encuentra en la escala de a veces. Para el aspecto de uso de reglamento de laboratorios; 7 laboratorios (87,5%) se encuentra en la escala de si; 1 laboratorio (12,5%) se encuentra en la escala de no; ningún laboratorio (0%) se encuentra en la escala de a veces. Con respecto para el uso de guías de laboratorio; 8 laboratorios (100%) se encuentra en la escala de si hace uso; ningún laboratorio (0%) se encuentra en la escala de no; ningún laboratorio (0%) se encuentra en la escala de a veces. Con respecto al mantenimiento de laboratorios; 7 laboratorios (87,5%) se encuentra en la escala de si hace mantenimiento después de la práctica; 1 laboratorio (12,5%) se encuentra en la escala de no es decir de acuerdo a la ficha de diagnostico hace mantenimiento semanalmente, ningún laboratorio (0%) se encuentra en la escala de a veces. Para el horario; 5 laboratorios (62,5%) se encuentra en la escala de si cuenta con horarios; 1 laboratorio (12,5%) se encuentra en la escala de no; 2 laboratorios (25%) se encuentra en la escala de a veces. Con respecto al número de horas de práctica; 7 laboratorios (87,5%) se encuentra en la escala de si hace uso durante 2 horas; 1 laboratorio (12,5%) se encuentra en la escala de no es decir hace más de 2 horas de práctica; ningún laboratorio (0%) se encuentra en la escala de a veces. Con respecto a la frecuencia de uso de los 72 laboratorios; 4 laboratorios (50%) se encuentra en la escala de si; 4 laboratorios (50%) se encuentra en la escala de no es decir realizan sus prácticas semanal y trimestral.

Discusión.- Los resultados que aquí se lograron también fueron alcanzados, en el mismo sentido por Rodriguez(2008), quien realizó una investigación referida a la documentación de los requisitos de equipos de la norma NTC – ISO/IEC, Para el laboratorio de Bogotá LTDA. En esa investigación la autora concluye que se logro la actualización de documentos de laboratorio relacionados con los equipos, basándose en

los requisitos y requerimientos. En el caso de la presente investigación que se ha realizado que el 100% si se encuentra en la escala de si hace uso de guias de documentos en los laboratorios.

Tabla 14

Resultado de encuesta a los estudiantes. En las clases de Biología, física, Química y Laboratorio, ¿usted prefiere que el profesor le dicte?.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	08	10%
Casi Nunca	05	6%
A Veces	24	30%
Casi Siempre	05	6%
Siempre	38	48%
TOTAL	80	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Ugel el Collao

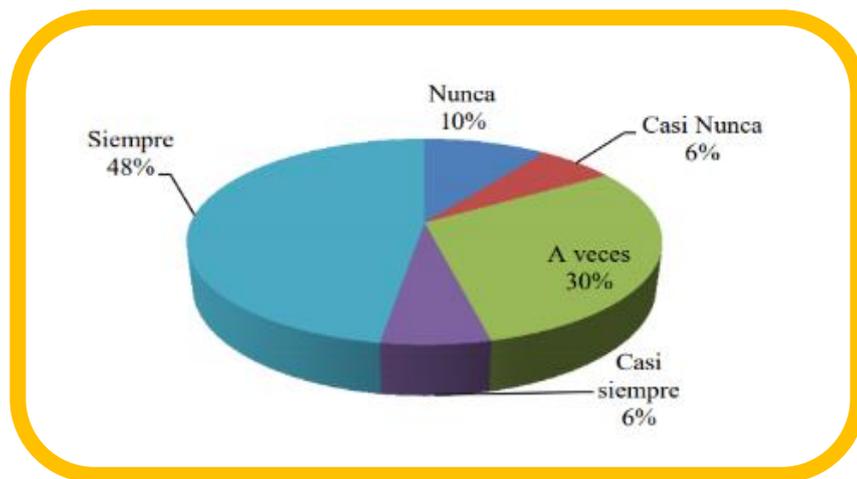


Figura 8. Encuesta a los estudiantes. ¿Usted prefiere que el profesor le dicte?.

Fuente: Tabla 14

Análisis e interpretación: Del total de los investigados el 48% manifiesta que siempre les gusta que les dicten, mientras el 30% responde que a veces y el 6% dice que casi nunca. Se dice que un profesor dicta cuando no utiliza otras estrategias interactivas y solo se dedica a transmitir conocimientos. Al finalizar el análisis se puede determinar que cerca de la mitad de los investigados manifiestan que se dictan las clases lo que perjudica el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 15
Resultado de encuesta a los estudiantes ¿Considera usted que aprender Biología, Física, Química y Laboratorio es mejor?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca	11	14%
Casi Nunca	11	14%
A Veces	14	17%
Casi Siempre	17	21%
Siempre	27	34%
TOTAL	80	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Ugel el Collao

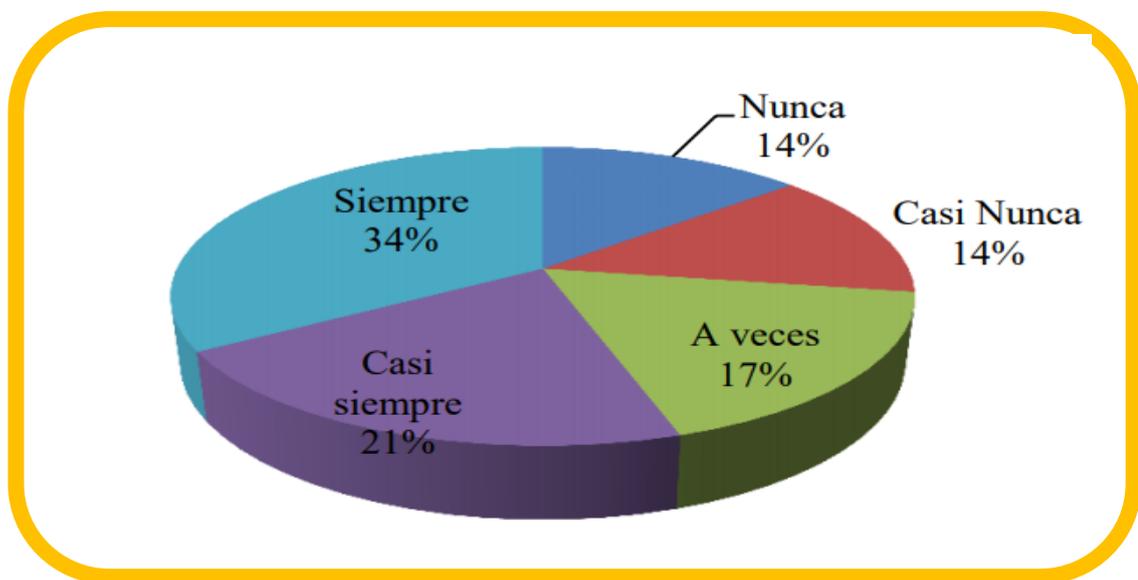


Figura 9. Encuesta a los estudiantes ¿Considera usted que aprender Biología, Física, Química y Laboratorio es mejor?

Fuente: Tabla 15

Análisis: El total de los investigados el 34% opinan que siempre es mejor aprender ciencias naturales en el campo mientras el 21% responde que casi siempre y solo el 14% dice que nunca. El campo sinónimo de naturaleza, es un sitio propicio para recibir clases de ciencias naturales ya que les permite estar a los estudiantes en contacto con la naturaleza. Para concluir se puede expresar que la mayoría de los estudiantes están de acuerdo que el campo es el sitio ideal para aprender Biología, Física, Química y Laboratorio.

Discusión.- Los resultados que aquí se lograron también fueron alcanzados, en el mismo sentido por Abad (2019), quien realizó una investigación referida Prácticas de laboratorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Biología, unidad temática 2 en los primeros de bachillerato de la unidad educativa Fiscal Gran Bretaña, año lectivo 2018 – 2019, Distrito Metropolitano de Quito. En esa investigación el autor concluye que existe baja frecuencia en la aplicación de las prácticas de laboratorio, interés en los alumnos para realizar las prácticas de laboratorio. En el caso de la presente investigación que se ha realizado el 34% de los estudiantes quieren que siempre se lleve las prácticas en el laboratorio y solo un 14% de los estudiantes no consideran que se dicte las clases en el laboratorio.

Tabla 16

Resultado de encuesta a los estudiantes de la institución donde estudia se adecua un espacio para laboratorio de Biología, Física, Química.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca	56	70%
Casi Nunca	04	05%
A Veces	04	05%
Casi Siempre	06	07%
Siempre	10	13%
TOTAL	80	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Ugel el Collao

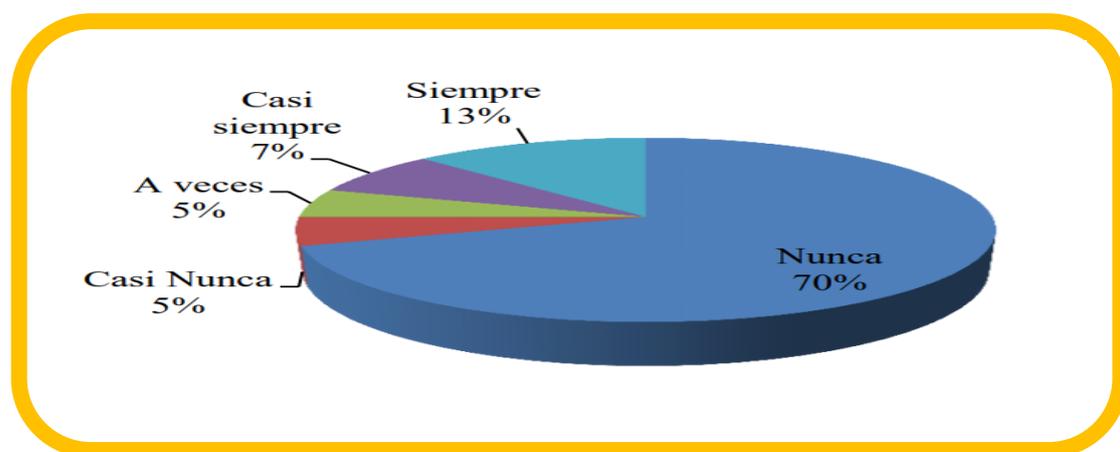


Figura 10. Encuesta a los estudiantes de la institución donde estudia se adecua un espacio para laboratorio de Biología, Física, Química.

Fuente: Tabla 16



Análisis e interpretación

Del total de encuestados el 70% manifiesta que nunca se adecua un espacio para laboratorio, el 13% dice que siempre y un 5% dice que a veces si lo hacen. Dentro de la educación es muy importante un laboratorio, ya que es un lugar que se encuentra dotado de todos los medios para necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico. Como conclusión final se puede manifestar que la mayoría de estudiantes expresan que para las clases de Biología, Física y Química no existe un lugar que se adecue para un laboratorio lo cual no les permite poner en práctica la teoría aprendida en el aula.



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: El uso de los equipos, materiales, módulos, documentación de laboratorio de Biología y la condición de la infraestructura, mobiliario se encuentra en un nivel de deficiente de acuerdo al reglamento de biología, aunque existen buenos materiales, no se aplican en el proceso de enseñanza en los laboratorios de las I.E.S. Ugel el Collao- Ilave en el año 2019. El 95% de los laboratorios escolares obtuvieron calificativos correspondientes al nivel deficiente, mientras que el 5% obtuvieron calificativos correspondientes al nivel bueno. Lo que quiere decir que el uso de equipos, materiales, documentación de laboratorio no se mejoró.

SEGUNDA: La condición física de los laboratorios, se refiere a la infraestructura, servicios, mobiliario y materiales se encuentra en el nivel regular, según la aplicación del esquema de organización del espacio diseñado para los laboratorios escolares de las Instituciones Educativas Secundarias de la provincia el Collao de Ilave en el año 2019. El 75.5% de los laboratorios obtuvieron calificativos correspondientes al nivel regular, mientras que el 52.5%, se obtuvo un calificativo correspondiente al nivel bueno, lo quiere decir que los laboratorios están bien diseñados de acuerdo al reglamento del laboratorio se mejoró.

TERCERA: La frecuencia de uso de los equipos, materiales y módulos y documentación de laboratorio por los docentes se encuentra en nivel frecuente, con la aplicación de las “Tics” en los laboratorios escolares de las Instituciones Educativas Secundarias de la provincia el Collao de Ilave en el año 2019. El 45.6% si hace uso de los laboratorios escolares



obteniendo el calificativo en forma frecuente, un 29.0% obtuvo solo hace uso a veces, y (25.0%) de los materiales obtuvieron calificativos correspondientes al nivel nunca, lo que quiere decir es que la frecuencia de uso de los equipos y materiales mejoro.

CUARTA: El estado actual de bibliografía y documentación de los laboratorios se encuentra en el nivel deficiente, con la aplicación de la documentación de los requisitos de equipos de la norma según la Unesco para los laboratorios escolares de las Instituciones Educativas Secundarias de la provincia el Collao de Ilave en el año 2019. El 75.5% de los laboratorios escolares obtuvieron un calificativo correspondiente en el nivel deficiente, mientras que el 12.5% obtuvo el calificativo correspondiente en el nivel regular, lo que se quiere decir es que no mejoro.



VI. RECOMENDACIONES

PRIMERA: A las autoridades de la Dirección regional de Educación Puno y Unidades de Gestión Educativa Local, se recomienda que se capaciten a los jefes de laboratorio y docentes del área de CTA. Para que apliquen adecuadamente la documentación de laboratorio y así mismo manipulen los equipos y materiales adecuadamente y que tengan conocimiento acerca de los reglamentos de laboratorio escolares, donde se mencionan pautas del cómo debe ser la infraestructura y mobiliario. Se recomienda la capacitación, porque en la investigación realizada se demuestra que la aplicación del reglamento de laboratorio es efectiva para mejorar el uso de equipos, materiales, documentación de laboratorios escolares.

SEGUNDA: A las autoridades de las Instituciones Educativas Secundarias de la Provincia el Collao de Ilave en el año 2019. Se recomienda que contraten profesionales competentes para implementar laboratorios escolares a instituciones que carecen de ella, ya que los mencionados son conocedores del esquema de organización del espacio, infraestructura y mobiliario del laboratorio escolar, porque en el experimento realizado se demuestra que la infraestructura y el mobiliario son condiciones principales que debe tener un laboratorio y efectiva para mejorar la calidad de enseñanza en los estudiantes.

TERCERA: A los docentes de Ciencia, Tecnología y Ambiente y estudiantes de la especialidad de Biología, Física, Química y laboratorio de la facultad de Educación, promover la teoría y la practica en los laboratorios



escolares y el desarrollo de la capacidad de uso de organización , para mejorar el desempeño docente del área de CTA., la frecuencia de uso de los materiales de laboratorio se debe dar con mayor intensidad porque en el experimento realizado se demuestra cuán efectivo es la frecuencia de uso de los materiales de laboratorio escolar, debido a que se identificó la existencia de falencias en los procedimientos de mantenimiento de materiales y uso de materiales de laboratorio, motivo por el cual se debe dotar de materiales de laboratorio y especialmente reactivos.

CUARTA: A los docentes de CTA. De las Instituciones Educativas Secundarias de la Provincia el Collao de Ilave en el año 2019, estimulen la voluntad para desarrollar las prácticas de laboratorio. Se recomienda a los estudiantes implementar la bibliografía, documentación, botiquines y contenedores de desechos para los laboratorios, porque en el experimento realizado se demuestra la importancia del manejo de la bibliografía y documentación del laboratorio.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adúriz, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia*. (3ra ed.). Epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo Cultural Económico, S.A.
- Aburto, C. (2010). *Manual de Laboratorio*. Lima – Perú: Editorial Norma.
- Bravo, A. (2002). *Actualización en Didáctica de las Ciencias Naturales* cooperativa Editorial magisterio: Bogota- Colombia.
- Arbeláez, F. (2007). *Química orgánica*. 1ª edición. Santillana: Colombia.
- Azuela, A. & Labastida, J. (2005). *Educación por la ciencia* Editorial GRAO de IRIF, S.L. Ecuador.
- Bedregal, D. (2009), *Teoría general de la enseñanza*. Bogota, Colombia: Espasa.
- Budapest, H. (2016). *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*
Recuperado el 23 de Octubre de 2018.
- Charaja, F. (2001). *El MAPIC en la Metodología de investigación* (1ra ed.) Puno: Sagitario.
- Charaja, F. (2009). *El MAPIC en la Metodología de Investigación* (2da ed.). Perú: Sagitario impresores.
- Chang, G. (2013). *Química* Editorial Mc Graw Hill.
- Fernandez, T. (1990). *Tecnología didáctica teoría y práctica de la programación escolar* Ediciones CEAC, S.A. Bogota, Colombia: Espasa.
- Hernandez, H. (2007). *El Laboratorio Escolar* (4ta ed.). Perú: Genoma.



- Gironda, E. (2001). *El Laboratorio Escolar* (1ra ed.). Colombia: Grajo
- Jimenes, A., Caamaño, A. (2010). “*Enseñar Ciencias*”. Nuevo Espasa Ilustrado Bogota, Colombia: Espasa.
- Meza, A. (2009). “*Tópicos básicos sobre psicología*”. Santillana: Colombia.
- Mattos, H. (1999). *Metodología de Enseñanza y Aprendizaje*, Inadep, Lima Perú.
- Manual de la unesco (2001). *Para profesores de Ciencias*. Perú
- Menigno, H. (2001) “*Materiales Educativos*” Edición INAPED. Instituto para el desarrollo de la educación. Ecuador.
- Ministerio de educación (2016). “*Ciencia, Tecnología y Ambiente*” Lima – Perú. Editorial Santillana.
- Nuevo Espasa Ilustrado (2010). Bogota, Colombia: Espasa.
- Landete, A. (1971), *Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza*, Anaya, Madrid.
- Reyes, C. & Escudero, E. (2005). *Guía Materiales de Laboratorio*. Duoc Uoc Escuela Salud. Recuperado el 26 de setiembre de 2018, de https://es.slideshare.net/laboratorio_001/39593.
- Hernández, R. (2014). “*Metodología de la Investigación*” Editorial Mc Graw Hill.
- Reyes, R. & Cárdenas, A. y Padilla, K. (2012). *La indagación y la enseñanza de las ciencias*. México.
- Santiago, A. (2002) “*Compromisos de la evaluación educativa*” Pearson Educación, S.A. Madrid.



- Sund, T. (2015), *“La enseñanza de las ciencia en la secundaria”*. Pearson Educación, S.A. Madrid.
- Schunk, D. (2012). *“Teorías del Aprendizaje”* Editorial PEARSON.España.
- Sánchez, H. & Reyes, C. (2014). *“Metodología y diseños en la Investigación Científica”*. Lima: Visión Universitaria.
- Serra, J. (2018). *“Una concepción integradora del aprendizaje humano”*. Revista Integración Académica en Psicología, Volumen 6, número 16,6(16) España.
- Tello, A. (2006). *“Química Recreativa Productiva”* (2da ed.) Perú. Newton.
- Temoche, G. (2007). *“Cuaderno de Laboratorio”* Editorial Santillana, Perú.
- Torrenegra, E. (2017). *“Desarrollo de la competencia e indaga mediante el uso del laboratorio en el tema soluciones químicas”*. Barranquilla, Colombia. Recuperado el 4 de octubre de 2018.
- Ucha, F. (2009). *“Definicion ABC. Ciencia laboratorio”*. Recuperado el 23 de octubre de 2018.
- Unesco (1989). *“Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico”*. Londres.
- Vega, Z. (2018). *“La tecnología” implementación de las TICS en preescolar* Recuperado el 29 de octubre de 2019.
- Yaranga. (2015). *“Procesos de indagación científica que generan los docentes en la enseñanza del área de ciencia, tecnología y ambiente en la Institución Educativa 7059”*. UGEL 01 Lima.



ANEXOS



ANEXO 1: FICHA DE DIAGNOSTICO DE INFRAESTRUCTURA DE LABORATORIOS

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución educativa:.....
 1.2. Ubicación:.....
 1.3. Fecha:.....

II. INFRAESTRUCTURA Y SU IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS

Instrucciones: marque “x” en el casillero que considere conveniente, de acuerdo a la escala de estimación siguiente:

VARIABLE	ASPECTO	VALORACIÓN					DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
		0	1	2	3	4	
Laboratorio	Estado de conservación						
	Iluminación						
	Ventilación						
	Ambientación						
	Tamaño						
	Ambiente apropiado						
	Implementación por área						
	Mobiliario del laboratorio	Estado de conservación					
	Proporcional al número de estudiantes						
Bibliografía	Estado de conservación						
	Implementación						
	Bibliografía actualizada y suficiente						
	Ambiente para atención						
	Mobiliario para atención						
Materiales	Estado de conservación						
	Implementación por área						
	Cantidad suficiente por área						
Servicio de agua	Estado de conservación						
	Adecuado						
	Infraestructura apropiada						
Servicio de luz	Estado de conservación						
	Adecuado						
	Infraestructura apropiada						
Servicio de desagüe	Estado de conservación						
	Adecuado						
	Infraestructura apropiada						
Servicio de gas	Estado de conservación						
	Adecuado						
	Infraestructura apropiada						
Contenedores de desechos	Estado de conservación						
	Adecuado						
	Infraestructura apropiada						
Botiquín	Estado de conservación						
	Adecuada						
	Infraestructura apropiada						

No tiene (0) Deficiente (1) Regular (2) Bueno (3) Excelente (4)



ANEXO 2: FICHA DE DIAGNOSTICO DE MATERIAL DE LABORATORIO DE FÍSICA

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución educativa:.....
 1.2. Ubicación:.....
 1.3. Fecha:.....

II. MATERIALES DE LABORATORIO

Condición: perdido (P) Inservible (I) Dado de baja (Db)

Valoración: No tiene (0) Deficiente (1) Regular (2) Bueno (3) Excelente (4)

VARIABLE	INDICADOR	CONDICION			N°	VALORACION					REQUERIMIENTO
		N° P	N° I	N° Db		0	1	2	3	4	
Equipos de laboratorio de física	Generador electrostático de										
	Movimiento parabólico de caída										
	Péndulo simple										
	El tubo de mikola										
	Fuerza centrípeta										
	Composición y descomposición										
	Esfera de pascal										
	Principio de acción y reacción										
Instrumentos de laboratorio física	Balanza										
	Amperímetro										
	Voltímetro										
	Voltímetro amperímetro										
	Termómetro										
	Dinamómetro										
	Vernier										
	Barómetro										
Aparato de laboratorio de Física	Calorímetro										
	Imanes										
	Electroscopios										
	Transformadores										
	Plumero electrostático										
	Soporte universal										
	Reóstato										
	Poleas										
	Plano inclinado										
	Vasos comunicantes										
Materiales de Vidrio	Portapesas										
	Tubo de ensayo										
	Vaso de precipitados										
	Matraz Erlenmeyer										
	Matraz de fondo plano										
	Matraz de destilación										
	Probeta										
	Pipeta										
	Bureta										
	Matraz aforado										
	Balón aforado										



ANEXO 3: FICHA DE DIAGNOSTICO DE MOBILIARIO DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución educativa:.....
- 1.2. Ubicación:.....
- 1.3. Fecha:.....

II. MOBILIARIO DE LABORATPORIO

Condición: perdido (P) Inservible (I) Dado de baja (Db)

Valoración: No tiene (0) Deficiente (1) Regular (2) Bueno (3)

Excelente (4)

MOBILIARIO	CONDICION			N°	VALORACIÓN					REQUERIMIENTO
	N° P	N° I	N° Db			0	1	2	3	
Vitrina										
Estante										
Mesa de laboratorio										
Mesa común										
Mesa adaptada										
Carpetas										
Carpetas bipersonales										
Sillas										
Taburetes										
Bancas										



ANEXO 4: FICHA DE DIAGNÓSTICOS DE DOCUMENTOS DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución educativa:.....

1.2. Ubicación:.....

1.3. Fecha:.....

II. MOBILIARIO DE LABORATPORIO

Condición: perdido (P) Inservible (I) Dado de baja (Db)

Valoración: No tiene (0) Deficiente (1) Regular (2) Bueno (3) Excelente
(4)

MOBILIARIO	CONDICIÓN				N°	VALORACIÓN					REQUERIMIENTO
	N° P	N° I	N° Db	N°		0	1	2	3	4	
Plan de trabajo											
Reglamento de laboratorios											
Reglamento de Funciones											
Reglamento interno											
Directivas											
Inventario											
Organigrama											
Normas de seguridad											
Fichas de pedido de materiales											
Ficha de baja											
Bibliografía											
Cuaderno de incidencias											
Otros:											
-											
-											
-											
-											
-											



ANEXO 5: CUESTIONARIO DE DIAGNOSTICO DE USO DE LABORATORIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Esp. Biología, Física, Química, y Laboratorios

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución educativa:.....
- 1.2. Fecha:.....
- 1.3. Especialidad de:.....
- 1.4. Condición laboral:.....

II. PARTE INFORMATIVA

2.1. Función que desempeña

- 1) Encargado de laboratorio
- 2) Jefe de laboratorio
- 3) Auxiliar de laboratorio

2.2. Las prácticas de laboratorio se realiza en :

- 1) En el laboratorio
- 2) En el aula
- 3) En el aula donde está almacenado los materiales

2.3. ¿Se utilizan otros materiales que no son de la institución?

- 1) Si 2) No 3) A veces

Cuales:.....
.....
.....

2.4. ¿Entrega los materiales solicitados acorde a la ficha de pedido?

- 1) Si 2) No 3) A veces

2.5. ¿utiliza el reglamento de laboratorios?

- 1) Si 2) No 3) A veces



2.6.¿utilizan prácticas de laboratorio?

- 1) Si 2) No 3) A veces

2.7. La organización y el mantenimiento de los materiales de laboratorios se realiza:

- 1) Durante la práctica 2) Después de la práctica
3) Semanal

2.8.¿Utilizan un horario para el uso de laboratorios?

- 1) Si 2) No

2.9.¿Cuánto tiempo promedio emplean en la realización de prácticas de laboratorio en el área de CTA?

- 1) 1 hora
2) 2 horas
3) 3 horas
4) 4 horas

2.10.¿Cuál es la frecuencia en el uso de laboratorio?

- 1) Semanal
2) Bimestral
3) Trimestral
4) Anual

2.11.¿Cuál es la asignatura en la cual los docentes realizan más prácticas de laboratorio CTA?

- 1) Biología
2) Física
3) Química

2.12. ¿Qué materiales se usan con más frecuencia en biología? (marque con una “ x”)



Materiales		Si	No	A veces
Modulo o estructura para su estudio definido	Módulo de anatomía humana			
	Módulo de anatomía animal			
	Módulo de anatomía vegetal			
	Módulo de microbiología			
Equipo de instrumento de observación	Microscopio compuesto			
	Estereoscopio			
	Lupa			
Materiales de vidrio	Tubo de ensayo			
	Vaso de precipitados			
	Matraz Erlenmeyer			
	Matraz de fondo plano			
	Probeta			
	Pipeta			
	Bureta			
	Matraz aforado			
	Balón aforado			
	Balón de fondo redondo			
	Luna de reloj			
	Embudo			
	Varilla de vidrio			
Equipo para audios visuales	Pizarra digital			
	Data Display			
	Computadora			
	Televisor			
	Reproductor DVD			

.....



ANEXO 6: CUESTIONARIO DE ENCUESTA A LOS ALUMNOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Esp. Biología, Física, Química, y Laboratorios

1. ¿En las clases de Biología, Física, Química, usted prefiere que el profesor le dicte?

* Nunca

* Casi nunca

* A veces

* Casi siempre

* Siempre

2. ¿Considera usted que aprender Biología, Física, Química es mejor en el campo?

* Nunca

* Casi nunca

* A veces

* Casi siempre

* Siempre

3. La Institución donde estudia se adecua un espacio para laboratorio de Biología, Física, Química.

* Nunca

* Casi nunca

* A veces

* Casi siempre

* Siempre

4. ¿Con qué frecuencia ha recibido clases de Biología, Física, Química en un laboratorio?

* Nunca

* Casi nunca

* A veces

* Casi siempre

* Siempre



5. ¿Está usted conforme en recibir clases permanente en forma teórica?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

6. ¿Le gustaría trabajar sus clases de ciencias naturales con ayuda del laboratorio?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

7. ¿Cree usted que mejorará su rendimiento en ciencias naturales con el auxilio del laboratorio?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

8. ¿El rendimiento que puede obtener en ciencias naturales con el auxilio de laboratorio mejora sus conocimientos?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

9. ¿Los métodos que emplea su profesor de ciencias naturales le parecen apropiados para la enseñanza?

- | | |
|--------------------------------------|---|
| * Nunca <input type="checkbox"/> | * A veces <input type="checkbox"/> |
| *Casi nunca <input type="checkbox"/> | * Casi siempre <input type="checkbox"/> |
| | * Siempre <input type="checkbox"/> |



10. ¿Ha manipulado usted materiales de laboratorio?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

11. ¿Se motiva a los estudiantes cuando han alcanzado un logro en el proceso enseñanza aprendizaje?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

12. ¿Cree usted que el trabajo práctico le permite desarrollar habilidades para la comprensión, expresión el cuestionamiento y el pensamiento?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

13. ¿Se considera a los padres y madres igualmente valiosos para la escuela, independientemente de su estatus laboral?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre



ANEXO 7: CUESTIONARIO DE ENCUESTA A LOS DOCENTES

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Esp. Biología, Física, Química y Laboratorios

1. ¿Los métodos que emplea para la enseñanza - aprendizaje de ciencias naturales son las más confiables?

* Nunca

* Casi nunca

* A veces

* Casi siempre

* Siempre

2. ¿Si en la institución no hay laboratorio, está usted de acuerdo con la enseñanza de las ciencias naturales que ofrece a sus alumnos?

* Nunca

* Casi nunca

* A veces

* Casi siempre

* Siempre

3. ¿Práctica el dictado para la elaboración de resúmenes?

* Nunca

* Casi nunca

* A veces

* Casi siempre

* Siempre

4. ¿Es partidario de las clases prácticas (laboratorio)?

* Nunca

* Casi nunca

* A veces

* Casi siempre

* Siempre



5. ¿Si su Institución no posee laboratorio de ciencias naturales. Usted se interesa en hacer gestión para organizar un laboratorio?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

6. ¿Considera que sea necesario que las clases de ciencias naturales se las de con el auxilio de laboratorio?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

7. ¿Cree usted que los alumnos alcanzarán mejor rendimiento en ciencias naturales recibiendo clases en un laboratorio?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

8. ¿El rendimiento que alcanzan sus alumnos es significativo?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

9. ¿Le gustaría participar en la planificación, organización del laboratorio de ciencias naturales?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre



10. ¿En sus clases de ciencias naturales relaciona la teoría con la práctica?.

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

11. ¿Se considera a los padres y madres de familia igualmente valiosos para la escuela, independientemente de su estatus laboral?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre

12. ¿Se valora en la escuela el trabajo cooperativo como los logros individuales?

- * Nunca
- * Casi nunca
- * A veces
- * Casi siempre
- * Siempre