



UNIVERSIDAD ANDINA DE CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA



TESIS

**CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS DE BIOSEGURIDAD EN
LABORATORIO POR ESTUDIANTES DEL VI A X SEMESTRE DE LA
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO-2017**

**Para optar al Grado Académico de Maestro en
Docencia Universitaria**

Presentada por:

Br. Mercedes Maritza Quispe Flórez

Asesor:

Phd. Isaac Enrique Castro Cuba Barineza

Cusco – Perú

2019



Dedicatoria

A Dios, por haber iluminado este camino de fortaleza y sabiduría, para así llegar a la culminación de la meta.

A mi querida hija Rosa Alejandra, por su apoyo, por el amor que me brinda y la motivación que me da cada día de ser para ella ejemplo de amor, constancia, y disciplina.

A mis queridos padres Elena Emperatriz y Felipe por el amor, por el estímulo y apoyo incondicional que me dan día a día.

A mis hermanos Laura Virginia y Roger y a sus familias Marco, Gaby, Nicolás, Sebastián y Gabriel por estar presentes en todo momento.



Agradecimientos

A la plana docente de la Escuela de Posgrado de la Maestría en Docencia Universitaria, de la Universidad Andina del Cusco por haber contribuido en mi formación académica.

Al CONVENIO ARES-UNSAAC por el financiamiento para la ejecución de la tesis, a través de la Ejecución del Programa de Apoyo Institucional 2017 – 2019.

Al PhD. Isaac Enrique Castro Cuba Barineza. por el apoyo y la confianza brindada como asesor de la tesis.

A la Magister Elsa Gladys Aguilar Ancori y Magister Griselda Muñiz Duran, por sus sugerencias a lo largo del desarrollo de la tesis.

A los integrantes del Grupo de Investigación de Leishmania del Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Biomedicina de Cusco de la UNSAAC por el apoyo, estímulo y motivación para la culminación de la presente tesis en las personas de Yahanda Apaza Castillo, María del Carmen Chacón Castro, Ronal Luna Pantigoso, Carmen Rosa Rojas Benites, Edson Huamán Fernández, Denis Raphael Yañac Guevara, Milagros Libertad Mayta Quispe, Laura Isabel Campo Pfuyo, Blanca Nelida Luque Quispe, Rosmery Heidi Cartagena Turpo.

A la Dra. Angélica Anchari Morales y Dr. Herbert Cossio Dueñas por las observaciones en su calidad de dictaminantes del proyecto de tesis; para una mejor ejecución del presente trabajo de investigación.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a la culminación y presentación de la tesis.



RESUMEN

La finalidad del estudio es determinar la relación entre el grado de conocimiento y el grado de aplicación de las prácticas de Bioseguridad en laboratorio por estudiantes de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. El estudio es de enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y alcance descriptivo correlacional, transversal. La población de estudio está constituida por estudiantes matriculados entre el VI al X semestre correspondiente al semestre académico 2017-I. Los instrumentos utilizados fueron cuestionario y lista de cotejos habiéndose validado mediante juicio de expertos. El mayor número de estudiantes que participaron en la presente investigación fue del sexo femenino en un 64.8% y del grupo de edad de 21 a 23 años con un 56%; el 97.3% de los estudiantes evaluados manifiesta haber recibido capacitación en el tema de bioseguridad y un 90.1% identifica que durante el desarrollo de experimentos en laboratorio está expuesto a algún tipo de riesgo ya sea físico, químico, biológico y/o ergonómico. El conocimiento de bioseguridad en laboratorio por estudiantes de la E.P. de Biología es regular en un 40.1%, malo en 34.1% y deficiente en un 3.3%, con respecto a las prácticas de bioseguridad en laboratorio se evidenció que un 41.8% de los estudiantes realiza las prácticas de bioseguridad en forma mala, seguida por un 22.5% que lo hace en forma deficiente y un 17.0% que lo realiza en forma regular. De la prueba de Tau b Kendall al 95% de confianza se estableció que existe relación entre las variables conocimientos y prácticas de bioseguridad en laboratorio ($p\text{-Valor} = 0.000$); así también mediante la prueba Tau b Kendall al 95% de confianza se tiene que el conocimiento de Bioseguridad en laboratorio presenta asociación positiva con las prácticas de bioseguridad al 29.1%.

Palabras clave: Bioseguridad, conocimiento, prácticas.

**ABSTRACT**

The purpose of the study is to determine the relationship between knowledge and practice of laboratory Biosecurity by students of the Professional School of Biology of the National University of San Antonio Abad of Cusco. The study is of a quantitative approach, with a non-experimental design and descriptive, correlational, transversal scope. The study population is made up of students enrolled between the sixth and sixth semester corresponding to the academic semester 2017-I. The instruments used were a questionnaire and checklist, validated by expert judgment. The largest number of students who participated in the present investigation was of the female sex in 64.8% and of the age group of 21 to 23 years with 56%; 97.3% of the students evaluated report having received training in the subject of biosafety and 90.1% identify that during the development of laboratory experiments they are exposed to some type of risk, be it physical, chemical, biological and / or ergonomic. The knowledge of biosecurity in the laboratory by students of the E.P. of Biology is regular in 40.1%, bad in 34.1% and deficient in 3.3%, with respect to biosecurity practices in the laboratory it was evidenced that 41.8% of students perform biosecurity practices in a bad way, followed by a 22.5% do so poorly and 17.0% do it on a regular basis. From the Tau b Kendall test at 95% confidence, it was established that there is a relation between the knowledge variables and laboratory biosafety practices (p -Value = 0.000); thus, by means of the Tau b Kendall test at 95% confidence, knowledge of Biosecurity in the laboratory shows a positive association with biosecurity practices at 29.1%.

Keywords: Biosecurity, knowledge, practices.



INDICE GENERAL

DEDICATORIAS	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
LISTADO DE ABREVIATURAS	xi

Capítulo 1: Introducción

1.1. Planteamiento del problema.....	12
1.2. Formulación de Problemas	14
1.2.1 Problema General.....	14
1.2.2 Problemas Específicos.....	14
1.3. Justificación del estudio.....	15
1.3.1 Conveniencia.....	15
1.3.2 Relevancia Social.....	15
1.3.3 Implicancia Práctica.....	15
1.3.4 Valor Teórico.....	16
1.3.5 Utilidad Metodológica.....	16
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1 Objetivo General.....	16
1.4.2 Objetivos Específicos.....	17
1.5. Delimitación de la investigación.....	17
1.5.1 Delimitación espacial.....	17
1.5.2 Delimitación temporal.....	18

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de estudio.....	19
2.1.1 Antecedentes Internacionales	19
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	22
2.1.3 Antecedentes Locales.....	27



2.2.	Bases Teóricas	27
2.2.1	Bioseguridad.....	27
2.2.2	Principios Básicos de Bioseguridad.....	28
2.2.3	Niveles de Contención.....	29
2.2.4	Niveles de Bioseguridad (NBS).....	35
2.2.5	Clasificación de los microorganismos infecciosos por grupos de riesgo	45
2.2.6	Desinfección, esterilización y limpieza.....	46
2.2.7	Lavado de manos.....	46
2.2.8	Inmunizaciones.....	48
2.2.9	Notificación de accidentes.....	50
2.2.10	Clasificación de Residuos sólidos.....	52
2.2.11	Conocimiento.....	54
2.2.12	Práctica.....	57
2.3.	Hipótesis	58
2.3.1	Hipótesis General.....	58
2.3.2	Hipótesis Específica.....	58
2.4.	Variables de estudio	59
2.4.1	Identificación de variables	59
2.4.2	Operacionalización de variables.....	59
2.5.	Definición de términos básicos	60

Capítulo 3: Método

3.1.	Enfoque de investigación.	62
3.2.	Alcance de investigación.	62
3.3.	Diseño de investigación.	62
3.4.	Población de estudio.....	63
3.5.	Muestra.	64
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	67
3.6.1	Técnicas.....	67
3.6.2	Instrumento.....	68
3.7.	Validez y confiabilidad del instrumento.....	69
3.7.1	Confiabilidad del instrumento.....	69
3.7.2	Validación de instrumentos.....	71
3.8.	Plan de análisis de datos.	71



Capítulo 4: Resultados

4.1. Resultados respecto de los datos generales e información general..... 73
4.2. Conocimientos de Bioseguridad en laboratorio..... 80
4.3. Prácticas de bioseguridad en laboratorio..... 82
4.4. Asociación entre conocimiento y prácticas de bioseguridad en laboratorio..... 85
4.5. Relación entre conocimiento y práctica de bioseguridad en laboratorio..... 87

Capítulo 5: Discusión

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos..... 89
5.2. Limitaciones del estudio..... 91
5.3. Comparación crítica con la literatura existente..... 92
5.4. Implicancias del estudio..... 93

CONCLUSIONES..... 94

RECOMENDACIONES..... 95

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 96

APÉNDICE:..... 100

 Apéndice A: Matriz de Consistencia..... 101

 Apéndice B: Consentimiento Informado..... 104

 Apéndice C: Instrumento de Investigación (cuestionarios)..... 105

 Apéndice D: Lista de cotejos..... 110

 Apéndice E: Validación de Instrumentos..... 111

 Apéndice F: Autorización de Trabajo de Investigación..... 119

 Apéndice G: Base de Datos..... 120

 Apéndice H: Galería Fotográfica..... 128



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Número de estudiantes matriculados por semestre en el semestre académico 2017-I de la Escuela Profesional de biología de la UNSAAC	64
Tabla 2	Tamaño de muestra por semestre del VI al X de la población de estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC 2017-I	66
Tabla 3	Análisis de confiabilidad de instrumentos cuestionario y lista de cotejo para conocimientos y prácticas de Bioseguridad en laboratorio	70
Tabla 4	Plan de análisis de datos “conocimiento y prácticas de Bioseguridad en laboratorio por estudiantes del VI al X semestre de la Escuela Profesional de biología de la UNSAAC 2017-I	72
Tabla 5	Número de estudiantes de la Escuela Profesional de Biología a quienes se les aplicó los instrumentos, distribuidos por semestre académico	73
Tabla 6	Estudiantes de la E.P. de Biología del VI a X semestre de acuerdo a grupo de edad y sexo	74
Tabla 7	Capacitación en Bioseguridad durante la formación académica de los estudiantes del VI a X semestre de la E.P de Biología UNSAAC	75
Tabla 8	Inmunización de los estudiantes del VI a X semestre de la E.P de Biología UNSAAC	77
Tabla 9	Conocimiento de los estudiantes del VI a X semestre de la E.P. de Biología sobre la exposición a riesgo en el desarrollo de los experimentos de laboratorio	78
Tabla 10	Dimensiones del conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.	81
Tabla 11	Dimensiones de práctica de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017- I	83
Tabla 12	Análisis de Bondad de Ajuste a la Curva Normal de las variables conocimientos y prácticas de Bioseguridad en Laboratorio	85
Tabla 13	Asociación entre las dimensiones de conocimiento y dimensiones de la práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.	86
Tabla 14	Relación entre el conocimiento y la práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.	87

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1	Asignaturas que capacitan en Bioseguridad en la formación académica de los estudiantes de la E.P. de Biología	76
Figura 2	Riesgos a los que consideran están expuestos en el desarrollo de experimentos de laboratorio los estudiantes de la E. P. de Biología durante su formación académica	79
Figura 3	Grado de conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.	80
Figura 4	Grado de aplicación práctica de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.	82
Figura 5	Diagrama de dispersión entre el conocimiento y la práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.	88

**LISTADO DE ABREVIATURAS**

E.P.	= Escuela Profesional
%	= Porcentaje
OMG	= Organismo Modificado genéticamente
OMS	= Organización Mundial de la Salud
VI	= Sexto ciclo
X	= Décimo ciclo
UNAP	= Universidad Nacional Amazonia Peruana
EPP	= Equipo de Protección Personal
M	= Muestra
X	= Variable Independiente
Y	= Variable Dependiente
r	= Relación entre las dos variables
UNSAAC	= Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
CU	= Consejo Universitario
S.R.Ltda.	= Sociedad de Responsabilidad Limitada
Mgt	= Magíster
Dr.	= Doctor
VHB	= Virus de Hepatitis B
NBS	= Niveles de Bioseguridad.
CSB	= Cabinas de seguridad biológicas
PRONAHEBAS	= Programa Nacional de Hemoterapia de Bancos de Sangre
FBQyF	= Facultad de Bioquímica y Farmacia



Capítulo 1:

Introducción

1.1. Planteamiento del problema.

El desempeño laboral del Biólogo está orientado en diferentes actividades, dentro de ellas se tiene las ciencias de la salud, medio ambiente, investigación y desarrollo, industria farmacéutica, industria agroalimentaria, biodiversidad, laboratorios clínicos y de investigación, genética entre otros. En este sentido durante la formación profesional de pre-grado se hace necesario que los estudiantes de la Escuela Profesional de Biología adquieran conocimientos teóricos y prácticos; las prácticas de las diferentes asignaturas se pueden llevar a cabo en laboratorio o en campo, estando los estudiantes y docentes expuestos a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos y/o ergonómicos. Por tanto, es necesario conocer si los estudiantes saben de qué maneras protegerse y en qué medida aplican estos conocimientos. En este sentido surge el tema de Bioseguridad como una estrategia preventiva para evitar los accidentes en laboratorio o en campo, o en todo caso minimizar sus consecuencias.



De acuerdo a las estadísticas de accidentes laborales en el Perú se sabe que un gran porcentaje se presentan en establecimientos de salud en profesionales Médicos, Biólogos, Enfermeros, Obstetras, Químicos Farmacéuticos entre otros, esto es debido a que no hay una buena práctica de Bioseguridad la misma que debe ser aprendida desde el pre-grado, en caso no se dé la importancia a este tema quizá considerándolo como un eje transversal a las asignaturas de naturaleza teórico-práctica como es el caso de la Escuela Profesional de Biología, probablemente sigan reportándose accidentes laborales por exposición a agentes de riesgo físico, biológico y químico.

La Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, cuenta con un comité de seguridad y salud en el trabajo, así como también con un comité de Bioseguridad, sin embargo, no se tiene registros ni informes de seguimiento de accidentes que hayan ocurrido con los estudiantes durante el desarrollo de las prácticas de las asignaturas; tampoco se cuenta con un procedimiento para la notificación de los mismos en caso de ocurrencia por tanto no se tiene reportes estadísticos.

Sin embargo, de acuerdo a fuente verbal en el caso de los estudiantes de Biología algunos de ellos en sus salidas de campo o en prácticas pre-profesionales han adquirido enfermedades como la Leishmaniosis, fiebre amarilla, parasitosis, fiebre tifoidea entre otros, se tiene también casos de exposición a radiación ultravioleta, exposición a riesgos químicos en el desarrollo de sus tesis.

Por lo expuesto es importante desarrollar estrategias que permitan el logro de la competencia bioseguridad en los estudiantes de la Escuela Profesional de Biología.



1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la relación entre el grado de conocimiento y el grado de aplicación práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cuáles son las características generales que presentan los estudiantes del VI a X semestre de la Escuela Profesional de biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco 2017-I?
- ¿Cuál es el grado de conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I?
- ¿Cuál es el grado de aplicación práctica de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I?
- ¿Cuál es el grado de asociación entre el conocimiento y la práctica de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I?



1.3. Justificación del estudio

1.3.1 Conveniencia

La presente investigación servirá para conocer el nivel de aplicación de las normas de bioseguridad en el desarrollo de las prácticas de laboratorio, por parte de los estudiantes de pre-grado de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco en el Semestre académico 2017-I.

Así también debido a que en este momento la Escuela Profesional de Biología se encuentra en evaluación para su reestructuración curricular aplicando el Modelo por Competencias; con los resultados obtenidos en el presente trabajo se podrá sugerir que se considere el tema de Bioseguridad como una competencia específica transversal a lo largo de la formación profesional, así como también la incorporación en el Plan de estudios de la asignatura de Bioseguridad en Laboratorios.

1.3.2 Relevancia Social

El presente trabajo de investigación contribuirá a que los docentes de la Escuela Profesional de Biología conozcan cómo es la aplicación de la Bioseguridad por parte de los estudiantes. Al conocer los resultados de este trabajo de investigación contribuirán al desarrollo en forma consciente de la aplicación de la Bioseguridad haciendo que el estudiante obtenga un hábito lo cual quedará plasmado en su desempeño profesional. De ser así se minimizarán los accidentes laborales.

1.3.3 Implicancias Prácticas

Los resultados que obtendremos en el presente trabajo de investigación nos permitirán a los docentes plantear acciones para la mejora del desarrollo de capacidades en el



manejo de bioseguridad por parte de los estudiantes en las prácticas de laboratorio, lo cual se extenderá también a la aplicación de la bioseguridad en campo.

1.3.4 Valor Teórico

La gran mayoría de estudios en Bioseguridad se realiza en Hospitales o en todo caso en estudiantes de las Facultades de Ciencias de Salud, en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, hasta la fecha no se ha realizado un estudio de Bioseguridad en estudiantes de la Escuela Profesional de Biología.

1.3.5 Utilidad Metodológica

Para lograr el cumplimiento de los objetivos del estudio se generarán dos instrumentos de evaluación para la recolección de datos uno de ellos orientado a medir el conocimiento de bioseguridad siendo esta un cuestionario y el otro orientado a obtener datos sobre como aplican los estudiantes de Biología la bioseguridad en las prácticas de laboratorio generándose una lista de cotejo. Si bien existen algunos instrumentos creados para este tipo de medición la mayoría está orientada a las prácticas de Bioseguridad en Hospitales por personal de salud o internos.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar la relación entre el grado de conocimiento y el grado de aplicación práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.



1.4.2 Objetivo Específicos

- Identificar las características generales que presentan los estudiantes del VI a X semestre de la Escuela Profesional de biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Identificar el grado de conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.
- Identificar el grado de aplicación práctica de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.
- Establecer el grado de asociación entre el conocimiento y la práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1 Delimitación espacial

El ámbito geográfico de estudio fue en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Pabellón C, Facultad de Ciencias, Escuela Profesional de Biología.



1.5.2 Delimitación temporal

El periodo de tiempo de los hechos materia de análisis de la relación entre el conocimiento y la práctica de bioseguridad en laboratorio por estudiantes de la Escuela Profesional de Biología se realizó entre los meses de mayo a junio de 2017.



Capítulo 2:

Marco Teórico

2.1. Antecedentes de estudio

Los antecedentes de la presente investigación están en función de los artículos indexados e investigaciones, que a continuación se presentan:

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Aguera, De Athayde, Isacc, Robles y Torres (2008). En su trabajo de investigación: “*Conocimientos sobre bioseguridad en estudiantes de la Facultad de Bioquímica*”, se plantean como objetivo conocer la situación sobre los conocimientos y las aplicaciones de normas de bioseguridad en la etapa formativa de los alumnos de las Escuelas de Bioquímica, Lic. En Química, Farmacia y Lic. En Biotecnología. Para la evaluación de los conocimientos utilizaron una encuesta anónima con preguntas estructuradas y abiertas, la misma que fue respondida por 147 estudiantes de 1°,2°,3°,4°,5° y 6° años de las diferentes Escuelas en la Facultad de Bioquímica y Farmacia. Los resultados indicaron que un porcentaje de 74% de alumnos considera tener conocimientos acerca de la bioseguridad; el 82% manifiesta aplicar normas en el laboratorio como medio de protección para su persona y la de los demás, el 57% de



los encuestados manifiesta haber recibido información sobre el tema, pero la considera insuficiente el 67%. En caso de accidentes, 51% considera que no sabría cómo actuar, el 89% de los encuestados consideran que debería haber una materia o módulo específico sobre Bioseguridad en la Facultad y, de ese grupo, el 52% considera que debería ser obligatorio. Llegando a establecer como conclusión en base a la encuesta aplicada que existe una necesidad en los alumnos de desarrollar contenidos de bioseguridad para todas las Escuelas de la facultad a través de una materia módulo específico o de manera integrada en las prácticas de diferentes materias.

Ballesteros, Casanova y Cárdenas (2015), realizaron la investigación: “*Competencia bioseguridad en los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad del Zulia*”, siendo su objetivo analizar el desempeño de la competencia bioseguridad en los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad del Zulia, para ello utilizaron la metodología descriptiva con un diseño no experimental de campo, transversal. La población estuvo conformada por 1688 estudiantes de primero a cuarto año de la facultad de odontología, y la muestra constituida por 92 estudiantes. La técnica que utilizaron fue la de recolección de datos, mediante encuesta y lista de cotejos, obteniendo como resultados la corroboración de la íntima relación que existe entre los tres ámbitos, lo cognoscitivo, lo procedimental y lo actitudinal, los mismos que presentaron grados de desarrollo desiguales, por lo que consideran que la competencia va en vías de consolidación. Llegaron a la conclusión de que los estudiantes están conscientes de la importancia de la bioseguridad en particular y la salud ocupacional en general, y consideran que la bioseguridad debe tener un peso importante en la evaluación, así también el docente debe servir de ejemplo en materia



de bioseguridad puesto que vieron que en el momento del trabajo se veía como una debilidad que incide en el aprendizaje y consolidación de la competencia.

Bermeo (2015). En su trabajo de investigación: *“Barreras básicas de bioseguridad: Estudio Comparativo entre la aplicación y nivel de conocimiento de los alumnos de último semestre de la Facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador y de la Universidad Internacional del Ecuador”*, se plantea como objetivo determinar si existe relación entre el nivel de conocimiento y la aplicación de las barreras de bioseguridad para reducir el riesgo de contagio de enfermedades. En el estudio participaron 60 alumnos, de los cuales 30 fueron de la Universidad Central de Ecuador y 30 de la Universidad Internacional del Ecuador. En la metodología el investigador aplicó un cuestionario para medir el nivel de conocimiento acerca de las barreras básicas de bioseguridad como el uso de gorro, mascarilla, guante, gafas, bata, pechera, dique de goma, etc. Respondieron a 20 preguntas que se evaluaban con 1 punto si era correcto y cero si no lo era. Además, se les observó por tres ocasiones para evaluar su actitud frente al uso de barreras de bioseguridad durante su práctica clínica, obteniendo los resultados “si cumple” y “no cumple”. Obtuvo como resultado que el nivel de conocimientos mostró una asociación estadísticamente significativa con la aplicación de las medidas de bioseguridad, siendo estas dos de un nivel medio en las dos universidades.

Caisa (2016). Realizó el trabajo de investigación: *“Evaluación del cumplimiento de las Normas de Bioseguridad por los estudiantes que cursan el postgrado de ortodoncia en la clínica de la Escuela Dr. Jose Apolo Pineda de la Facultad Piloto de Odontología Universidad de Guayaquil Periodo 2012-2015”*. Siendo su objetivo de



estudio y campo de acción la evaluación del cumplimiento de las normas de bioseguridad por los estudiantes que cursan el Postgrado de Ortodoncia en la Clínica de la Escuela Dr. José Apolo Pineda de la Facultad de Odontología de la Universidad de Guayaquil en el periodo 2012 – 2015. La metodología utilizada fue elaboración de encuestas con preguntas cerradas para indagar procedimientos y técnicas de bioseguridad. Los resultados obtenidos fueron deficientes en relación a los resultados esperados; rechazando la hipótesis. Concluye que se evidencia la falta de cuidado en la utilización de barreras de bioseguridad; poniendo en riesgo no solamente su salud, sino además la del paciente que acude a la universidad, así como también de todo el personal que allí labora y que la actitud del estudiante de postgrado llama la atención por ya ser un profesional.

2.1.2 Antecedentes nacionales.

Cabrera (2015). En su trabajo de investigación: *“Relación entre el nivel de conocimiento y nivel de actitud hacia la aplicación de normas de Bioseguridad en Radiología de los estudiantes del IX Ciclo de la Escuela de Estomatología de la Universidad Señor de Sipan, Lambayeque”*, el objetivo del estudio fue determinar la relación entre el nivel de conocimiento y nivel de actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes del IX ciclo de la escuela de estomatología de la Universidad Señor de Sipan, en el año 2015. El tipo de estudio fue descriptivo correlacional y la muestra estuvo constituida por 30 estudiantes, se aplicó una encuesta tipo cuestionario con preguntas cerradas constituido de dos partes: conocimiento y actitud. Determinando que el nivel de conocimiento fue mayoritariamente regular con un 73.3%, al igual que el nivel de actitud con un 70%. Así mismo, en cuanto al resultado según dimensiones, se encontró un conocimiento y



actitud regular para normas de bioseguridad en radiología. En utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección, fue la dimensión de mayor conocimiento, ambas variables se mantuvieron en un nivel regular. En la dimensión de métodos de esterilización, desinfección y asepsia mostró un conocimiento regular y una actitud mala. Finalmente, en la dimensión de manejo de residuos radiológicos se encontró un conocimiento y actitud regular. Se concluye que no existe relación entre ambas variables estudiadas en los objetivos.

Chávez (2015). En su trabajo de investigación: *“Conocimientos y actitudes sobre bioseguridad en los estudiantes de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana Matriculados en el segundo semestre académico del 2014”*, se plantea como objetivo determinar los conocimientos y actitudes sobre bioseguridad que poseen los estudiantes de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, matriculados en el segundo semestre académico del 2014, siendo un estudio descriptivo transversal. Se aplicó un cuestionario para la exploración de conocimientos y actitudes a los estudiantes de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, matriculados en el segundo semestre 2014. Obteniendo como resultados que en el nivel de conocimientos de los participantes predominó el nivel regular con 65%, seguido del nivel Malo con un 32% y finalmente con un nivel bueno con un 3%, respecto del nivel de actitudes de los participantes predominó el nivel bueno con un 73%, seguido de un nivel regular con un 27%, no se encontró nivel malo. Por lo tanto, se concluye en que se encontró mayor porcentaje con nivel regular de conocimientos sobre bioseguridad, sin embargo, el nivel malo está en segundo



lugar; las actitudes fueron buenas en la mayoría de estudiantes, seguidas de regulares, no se encontró actitudes malas.

Domínguez y Bayona (2014). En su trabajo de investigación: *“Nivel de Conocimiento y Aplicación de las Medidas de Bioseguridad en estudiantes de la escuela profesional de Medicina Veterinaria, FAZ-U.N.P durante el año 2014”*, se plantearon como objetivo evaluar el nivel de conocimiento y la aplicación de las medidas de bioseguridad que emplean en la manipulación de agentes físicos, químicos y biológicos; para ello se elaboró una encuesta con 18 preguntas, así también utilizaron la observación directa durante las prácticas para determinar la aplicación de las medidas de bioseguridad, llenando 15 ítems en otra ficha. De los 265 estudiantes encuestados, 58,87% presentaron un nivel de conocimiento regular, 23,02% alcanzaron un nivel bueno, 18,1% obtuvieron el nivel deficiente y ninguno (0,0%) obtuvo nivel excelente, en el nivel de conocimiento por semestres académicos se determinó que el segundo semestre obtuvo el nivel de conocimiento más deficiente (39,6%) y el octavo semestre obtuvo el mejor nivel con 30,13% regular y 36,07% bueno. En la determinación de aplicación de las medidas de bioseguridad, determinaron que la mayoría de los estudiantes no aplican las medidas de bioseguridad (64,53%); siendo el octavo semestre el que mejor las aplica (53,00%) y el segundo semestre el que menos las aplica (17,50%). Se concluye que de los 265 estudiantes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria que se encuestaron, el mayor porcentaje presentó un nivel de conocimiento regular; seguido por el bueno y deficiente. Ninguno alcanzó el nivel excelente, el peor nivel de conocimiento fue obtenido por los estudiantes del segundo semestre, con altos puntajes en el nivel deficiente, el octavo semestre fue el mejor posicionado, obteniendo los mejores



puntajes en el nivel bueno y regular, La medida de bioseguridad más utilizada en los estudiantes de medicina veterinaria es el uso de guardapolvo, overol o chaqueta, las medidas de bioseguridad menos utilizadas por los alumnos de medicina veterinaria son: el uso de mascarillas y lentes durante las practica; y la inadecuada eliminación de residuos, agujas, láminas portaobjetos o material punzocortante, la mayoría de los estudiantes de medicina veterinaria no aplican las medidas de bioseguridad al realizar sus prácticas de laboratorio y de campo.

Gutiérrez y Bendeyán (2015). En su trabajo de investigación: *“Conocimiento sobre medidas de bioseguridad y actitud procedimental de los estudiantes en la Clínica Estomatológica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana 2014-II”*, se plantean como objetivo establecer la relación entre el nivel de conocimiento sobre medidas de bioseguridad y la actitud procedimental de los estudiantes en la clínica estomatológica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana semestre 2014-II. El diseño de investigación fue no experimental, transversal y correlacional. Los investigadores encuestaron con un test de 22 preguntas sobre medidas de bioseguridad a 67 estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana del segundo semestre del año 2014 y se les observó anónimamente para evaluar la actitud procedimental durante sus labores clínicas. El nivel de conocimiento y de actitud se clasificó en Bueno, Regular y Malo. Se utilizó la estadística descriptiva en el análisis univariado mediante frecuencias y porcentajes, y en el bivariado se usó la correlación de Spearman (r_s) para deducir la relación entre el nivel de conocimiento y el nivel de actitud procedimental. Se obtuvo que el 88% de estudiantes presentaron un nivel de conocimiento regular y



un 52.2% presentaron un nivel de actitud procedimental regular. Se determinó una relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento sobre medidas de seguridad y la actitud procedimental de los estudiantes en la Clínica Estomatológica de la Facultad de Odontología de la UNAP. $p = 0,001$ ($p < 0,05$).

Torres, Barra y Muñoz (2015). En su trabajo de investigación: “*Conocimientos y actitudes de las medidas de bioseguridad en estudiantes de odontología en Puno*”, se plantearon como objetivo identificar la relación del grado de conocimiento de bioseguridad con las actitudes de los estudiantes de odontología. Encuestaron a 205 estudiantes de Odontología de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, a los que se les aplicó dos cuestionarios validados de bioseguridad y de actitud. Se seleccionaron alumnos de ambos sexos, quienes cursaban estudios entre el VII y X ciclo de estudios, durante el segundo semestre del año 2014. Los cuestionarios arrojaron puntuaciones independientes, teniendo para bioseguridad las categorías bueno (18-22), regular (12-17) y malo (< 11); por otro lado, el de actitud se clasificó en bueno (10-13), regular (07-09) y malo (< 6). El análisis cuantitativo de los datos se llevó a cabo mediante la prueba χ^2 de Pearson para identificar diferencias significativas. Llegando a los resultados de que las categorías del grado de conocimiento de bioseguridad fueron 0% (bueno), 45% (regular), y 55% (malo); mientras que en el de actitud fueron 55,12% (bueno), 31,22%(regular) y 13,66% (malo) identificándose una relación estadísticamente significativa entre ambas puntuaciones (p -valor $< 0,05$). Concluye en que la instrucción académica va acorde a las actitudes que desempeñan los estudiantes.



2.1.3 Antecedentes locales

Sutta (2016). En su trabajo de investigación titulado: “*Nivel de conocimiento sobre medidas de bioseguridad en los estudiantes del VII al X semestre de la clínica estomatológica “Luis Vallejos Santoni” Semestre 2015-II*”, se plantea como objetivo determinar el nivel de conocimiento sobre medidas de bioseguridad en los estudiantes del VII al X semestre de la clínica estomatológica “Luis Vallejos Santoni” durante el semestre 2015-II. El nivel de investigación es de tipo mixto, descriptivo y transversal. Realizó un cuestionario de 27 preguntas sobre medidas de bioseguridad a 151 estudiantes de la Clínica Estomatológica “Luis Vallejos Santoni” de la Universidad Andina del Cusco del VII al X semestre. El nivel de conocimiento lo clasificó en bajo regular y alto. Utilizó la estadística descriptiva en el análisis mediante frecuencias y porcentajes, obteniendo que, del total de estudiantes, la mayoría conformado por 85 (56,3%) estudiantes, calificaron con el nivel de conocimiento regular. Así mismo, 60 (39,7%) estudiantes, calificaron con el nivel de conocimiento bajo. Finalmente, 6 (4,0%) estudiantes, calificaron con el nivel de conocimiento alto. Concluye que el nivel de conocimiento sobre medidas de bioseguridad se encuentra calificado en forma general como regular.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1 Bioseguridad

Conjunto de medidas preventivas reconocidas internacionalmente orientadas a proteger la salud y la seguridad del personal y su entorno. Complementariamente se incluye normas contra riesgos producidos por agentes físicos, químicos y mecánicos. Modernamente se incorporan también las acciones o medidas de seguridad requeridas



para minimizar los riesgos derivados del manejo de un organismo modificado genéticamente (OMG), sus derivados o productos que los contengan, y uso de la tecnología del ADN recombinante (Ingeniería Genética) y otras técnicas moleculares más recientes.(INS, 2005)

De acuerdo a lo mencionado por Álvarez, Faizal y Valderrama (2016) la Bioseguridad debe entenderse como una doctrina de comportamiento encaminada a lograr actitudes y conductas que disminuyan el riesgo del trabajador de la salud de adquirir infecciones en el medio laboral. Esto se conquista mediante métodos que permitan reconocer y minimizar el riesgo biológico, aunque éste nunca se pueda eliminar completamente. Compromete también a todas aquellas personas que se encuentran en el ambiente asistencial, ambiente que debe comprometerse con una estrategia de disminución de riesgos. Por otro lado, la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura) plantea que la bioseguridad también debe ser orientada a: Eliminar los riesgos para la salud humana, la conservación del medio ambiente. Riesgos derivados del uso científico y comercial de microorganismos infecciosos y genéticamente modificados.

2.2.2 Principios Básicos de Bioseguridad

Papone (2000), nos indica que los principios de bioseguridad son 3:

- **Universalidad:** Está dado como el respeto a las normas, la toma de precauciones de las medidas básicas por todas las personas que ingresan a las instalaciones asistenciales, porque se consideran susceptibles de ser contaminadas, se refiere a la protección fundamentalmente de piel y mucosa, dado que puede ocurrir un



accidente donde se tenga previsto el contacto con sangre y demás fluidos orgánicos.

- **Uso de Barreras:** Uso de implementos que representan obstáculos en el contacto con fluidos contaminados o sustancias peligrosas por su potencial a causar daño, como ejemplo el uso de guantes, batas con manga largas, lentes, caretas o máscaras de protección.
- **Eliminación de Desechos:** Se refiere al manejo de los materiales, como producto generado en la asistencia sanitaria. Comprende dispositivos y mecanismos empleados para su eliminación sin riesgo. Fundamentalmente, se pretende que el personal de salud asuma lo normado como un comportamiento ético, que garantice su propia salud y la del paciente, lo cual representa su responsabilidad como actor principal del proceso asistencial; porque los valores morales rigen en gran parte, las conductas y las actitudes del personal que se dedica al cuidado de la salud.

2.2.3 Niveles de Contención

El elemento más importante de la contención es el cumplimiento estricto de las prácticas y técnicas microbiológicas estándar de procesamiento de las muestras de laboratorio. Cuando las prácticas de laboratorio no son suficientes para controlar los riesgos asociados con un agente o con un procedimiento de laboratorio particular, es necesario aplicar medidas adicionales. Estas medidas adicionales corresponden a los equipos de seguridad diseñados para la protección de personal y prácticas de manejo adecuadas (barrera primaria) y un diseño de la instalación y características de la infraestructura de los locales (barrera secundaria). (INS, 2005)



2.2.3.1 Contención primaria: Consiste en la protección del personal y del medio ambiente inmediato contra la exposición a agentes infecciosos o productos químicos de riesgo.

Constituyen la primera línea de defensa cuando se manipulan materiales biológicos, químicos o físicos. Las barreras de contención primaria son: Equipos de protección personal (EPP), Cabinas de seguridad biológica, técnicas de laboratorio estándar y normas de higiene personal, inmunización (vacunación), esterilización y desinfección de instrumentales y superficies.(INS, 2005)

Equipos de protección personal (EPP)

Es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.(PRONAHEBAS, 2004)

El personal debe usar rutinariamente los elementos de protección de barrera apropiados cuando deban realizar actividades que los pongan en contacto directo con agentes biológicos. (INS, 2005)

Dentro de los Equipos de protección personal se tiene:

- a) **Protección de las manos y los brazos (guantes):** Los guantes tiene un amplio uso en el laboratorio pues se emplean para evitar riesgos biológicos y químicos, también se emplean guantes especiales como protección frente a riesgos físicos (calor o el frio en determinadas manipulaciones). Para su uso se deben aplicar las siguientes normas básicas: Es preciso escoger el modelo según el riesgo al que se está expuesto, el uso de los guantes debe quedar restringido para las operaciones



frente a las que es necesario, de manera que no se debe abrir puertas con los guantes puestos, no agarrar el teléfono, se debe lavar las manos obligatoriamente al quitarse los guantes, se debe usar guantes cuando el personal presenta heridas no cicatrizadas o lesiones dérmicas exudativas, cortes, lesiones cutáneas, etc., si maneja sangre, fluidos corporales y materiales contaminado con sangre, tejidos, etc., al manejar objetos, materiales o superficies contaminadas con agentes biológicos. (INS, 2005)

Los guantes nunca son un sustituto del lavado de manos, ya que el látex no está fabricado para ser lavado y reutilizado, pues tiende a formar microporos cuando es expuesto a estrés físico, líquidos utilizados en la práctica diaria, desinfectantes líquidos e inclusive el jabón de manos, por lo tanto, estos microporos permiten la diseminación cruzada de gérmenes.(Álvarez, et al.2016)

- b. Mascarillas: protección ocular y protección respiratoria:** Se emplean en aquellos casos en los que, por índole del procedimiento por realizar, se puedan producir salpicaduras de sangre u otros fluidos corporales que afecten las mucosas de ojos, boca o nariz. (INS, 2005)

Las recomendaciones y sugerencias más importantes son que las mascarillas y los tapabocas deben tener una capa repelente de fluidos y estar elaborados en un material con alta eficiencia de filtración, para disminuir la diseminación de gérmenes a través de éstos durante la respiración, al hablar y al toser, así también las mascarillas deben tener el grosor y la calidad adecuada, los tapabocas que no cumplan con la calidad óptima, deben usarse dobles, los tapabocas de gasa o de



tela no ofrecen protección adecuada. Si no se dispone de mascarillas, se debe indicar el uso de gafas de protección y tapabocas; las gafas de protección deberán tener barreras laterales de protección. La protección ocular y el uso de tapabocas, tiene como objetivo proteger las membranas mucosas de ojos, nariz y boca durante los procedimientos y los cuidados a pacientes que puedan generar: aerosoles, y salpicaduras de sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones. (Ejemplo: cambio de drenajes, enemas, punciones arteriales o de vía venosa central, etc.). (Álvarez, et al. 2016)

No deben usarse lentes de contacto en el laboratorio. El uso del respirador N-95 es adecuado para la protección respiratoria frente a enfermedades transmitidas por vía aérea. El respirador deberá estar sujeto adecuadamente para asegurar el sellado entre éste y la piel de la cara. Es de uso personal. (INS, 2005)

c. Uso de gorro: El cabello facilita la retención y posterior dispersión de microorganismos que flotan en el aire de los hospitales (Estafilococos, Corinebacterias), por lo que se considera como fuente de infección y vehículo de transmisión de microorganismos. Por lo tanto, antes de la colocación del vestido de cirugía, se indica el uso del gorro para prevenir la caída de partículas contaminadas en el vestido. Deberá cambiarse el gorro si accidentalmente se ensucia. (Álvarez, et al. 2016)

d. Uso de mandil: La utilización de mandiles o batas es una exigencia multifactorial en la atención a pacientes por parte de los integrantes del equipo de salud. Las recomendaciones para su uso son usar bata, chaqueta o uniforme dentro del



laboratorio, esta ropa protectora deberá ser quitada inmediatamente antes de abandonar el área de trabajo, deberá ser transportada de manera segura al lugar adecuado para su descontaminación y lavado en la institución, y no se debe usar en las áreas limpias de la institución. (Manual de Bioseguridad-PRONAHEBAS, 2004)

e. Orden en que se colocan los equipos de protección individual:

De acuerdo a lo mencionado en la Guía de Introducción a las normas de Bioseguridad, elaborado por el Equipo de Investigación normas de higiene y bioseguridad en la formación de odontología de la Universidad Nacional de Córdoba en el año 2015 el orden en el que se deben colocar los equipos de protección individual es:

1. El guardapolvo
2. La gorra
3. El barbijo
4. Los protectores oculares
5. Los guantes. (Odontología, 2015)

2.2.3.2 Contención secundaria: Es la combinación entre las características de la edificación y prácticas operacionales. La magnitud de contención secundaria dependerá del tipo de agente infeccioso que se manipule en el laboratorio. Dentro de ellas se incluyen la separación de las zonas donde tiene acceso el público (pre-cámaras), la disponibilidad de sistemas de descontaminación (autoclaves), el filtrado del aire de salida al exterior, el flujo de aire direccional, etc.(INS, 2005)

a. Localización: Es aconsejable que el laboratorio se localice fuera del área de tránsito para otras dependencias en las que no exista restricción para su acceso. El



área contaminada debe estar ubicada en un lugar alejado de la puerta de entrada al laboratorio y de los lugares donde se producen corrientes de aire, disponer de los medios necesarios para la comunicación, como por ejemplo en el laboratorio de rabia se debe realizar por cámara de seguridad.(INS, 2005)

- b. Acceso de personal:** En general, debe ser restringido y solo permitir el ingreso a personal autorizado y capacitado en el manejo de agentes infecciosos. No deben ingresar familiares ni amigos. Para un nivel 2 de contención es suficiente que la puerta del laboratorio pueda cerrarse con llave, mientras que para el nivel 3 la puerta ha de ser doble, además se recomienda el cambio de ropa del personal que ingrese. (INS, 2005)
- c. Lavatorios:** Debe existir uno en el mismo laboratorio. Estar dotado de grifos que puedan accionarse sin emplear las manos y situado preferiblemente cerca de la puerta de salida. Deben existir instalaciones para cambiarse la ropa y ducharse. (INS, 2005)
- d. Lavaojos:** Se recomienda que exista uno dentro del laboratorio como equipo de emergencia. (INS, 2005)
- e. Superficies interiores:** Los techos, paredes y suelos deben ser lisos y fáciles de lavar, impermeables a los líquidos y resistentes a las acciones de las sustancias químicas y productos desinfectantes usados de ordinario en el laboratorio de forma que permitan una limpieza a fondo y una posterior descontaminación. En el nivel 3 de contención, además, todas las penetraciones deben ir selladas, para ello se debe de realizar pruebas de hermeticidad. (INS, 2005)
- f. Superficies de trabajo:** Las mesas y bancos de trabajo deben ser resistentes al calor moderado, a disolventes orgánicos, ácidos y álcalis. (INS, 2005)



- g. Señalización:** Todas las áreas están debidamente marcadas con la señal de riesgo biológico y su nivel de contención. Siempre que el trabajo esté en marcha, debe colocarse en la puerta del laboratorio la señal reglamentaria de peligro biológico y otras señales de advertencia, obligación, seguridad o prohibición, según corresponda. (INS, 2005)
- h. Residuos:** Además de la normativa general establecida, en función de la legislación vigente, en materia de residuos biosanitarios, en un nivel 3 se recomienda que en el mismo laboratorio (o dentro de la instalación) exista algún sistema (por ejemplo, esterilización por autoclave) para el tratamiento de los residuos producidos. (INS, 2005)
- i. Servicios auxiliares:** En todos los laboratorios, los servicios auxiliares de gas, aire y eléctrico deben instalarse de manera que facilitan su mantenimiento, se debe contar con extintores, así como de áreas o salas de primeros auxilios, convenientemente equipados y de fácil acceso. (INS, 2005)

2.2.4 Niveles de Bioseguridad (NBS):

Los laboratorios se clasifican como sigue: laboratorio Básico-Nivel de bioseguridad 1; laboratorio básico-nivel de bioseguridad 2; laboratorio de contención-nivel de bioseguridad 3, y laboratorio de contención máxima – nivel de bioseguridad 4. Las designaciones del nivel de bioseguridad se basan en una combinación de las características de diseño, construcción, medios de contención, equipo, prácticas y procedimientos de operación necesarios para trabajar con agentes patógenos de los distintos grupos de riesgo. La asignación de un agente a un nivel de bioseguridad para el trabajo de laboratorio debe basarse en una evaluación del riesgo. Esa evaluación tendrá en cuenta el grupo de riesgo, además de otros factores, con el fin de determinar



el nivel de bioseguridad más apropiado. Por ejemplo, un agente patógeno asignado al grupo de riesgo 2 en general requerirá instalaciones, equipo, prácticas y procedimientos del nivel de bioseguridad 2 para trabajar sin riesgo. No obstante, si ciertos experimentos entrañan la generación de aerosoles con elevadas concentraciones, quizá sea más apropiado el nivel de bioseguridad 3 para proporcionar el grado necesario de seguridad, pues garantiza una mayor contención de los aerosoles en el entorno de trabajo del laboratorio. Por consiguiente, el nivel de bioseguridad asignado a un trabajo concreto dependerá del juicio profesional basado en la evaluación del riesgo, y no en la asignación automática de un nivel de bioseguridad con arreglo al grupo de riesgo particular al que pertenezca el agente patógeno con el que se va a trabajar. (OMS, 2005)

2.2.4.1. NBS-1: El personal de laboratorio cuenta con una capacitación específica acerca de los procedimientos realizados en el laboratorio y es supervisado por una persona con capacitación general en microbiología o una ciencia relacionada. Adecuado para agentes biológicos del grupo 1. (INS, 2005)

El laboratorio no está separado del edificio y el trabajo se realiza en mesas de laboratorio. Son los que se encuentran en Centros de Salud, Hospitales de nivel local, Laboratorios de diagnóstico, universidades y Centros de enseñanza. (Lozada, 2004)

Prácticas estándares y/o especiales NBS-1

De acuerdo a los descritos en la NTP N° 18 del INS, 2005 se tiene las siguientes prácticas estándares:

- Cuando se están llevando a cabo experimentos o trabajos con cultivos celulares o especímenes; el acceso al laboratorio es limitado o restringido a criterio del responsable de éste.



- El lavado de manos del personal de laboratorio debe realizarse antes y después de manipular materiales, luego de quitarse los guantes y antes de retirarse del laboratorio.
- Está prohibido comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto, maquillarse o almacenar alimentos para uso humano en el laboratorio.
- Los alimentos deben de almacenarse fuera de los laboratorios en gabinetes o refrigeradores designados y usados con este único fin.
- Está prohibido pipetear con la boca; se deben emplear dispositivos mecánicos.
- Se deben definir instrucciones para el manejo seguro de objetos cortantes o punzocortantes.
- Todos los procedimientos se deben llevar a cabo con precaución a fin de minimizar la creación de salpicaduras o aerosoles.
- Las superficies de trabajo se deben descontaminar como mínimo una vez por día y luego de todo derrame de material tóxico o biocontaminado.
- Todos los cultivos y otros desechos biológicos se deben descontaminar antes de ser desechados mediante un método de descontaminación aprobado como autoclave.
- Se debe colocar una señal de advertencia de riesgo biológico en la entrada del laboratorio cuando se encuentren presentes agentes infecciosos.
- Se debe contar con un programa vigente de control de roedores e insectos.
- Se debe usar mandiles de manga larga o uniformes de laboratorio a fin de evitar que la ropa de calle se pueda contaminar o ensuciar.
- Se deben usar guantes si existen lastimaduras en las manos o si la piel presenta alguna erupción. Deben existir alternativas disponibles al uso de guantes de látex empolvados.



- Se debe usar protección ocular para los procedimientos en los que se puedan producir salpicaduras de microorganismos u otros materiales peligrosos.

2.2.4.2. NBS-2: Se aplican normas similares al NBS-1 y es adecuado para trabajos que involucren agentes biológicos de riesgo 2 con potencial moderado para el personal y el medio ambiente. (INS, 2005)

Es un laboratorio básico que cuenta con cámaras de bioseguridad y otros dispositivos apropiados de protección personal o de contención física para proteger al operador. Cuenta con áreas de tránsito limitado. Es utilizado en Institutos de Investigación, Hospitales Regionales y los Laboratorios e Salud Pública. Se aconseja la inmunización o el tratamiento antibiótico, según sea el caso. (Lozada, 2004)

Prácticas estándares y/o especiales NBS-2

De acuerdo a los descritos en la NTP N° 18 del INS, 2005 se tiene las siguientes prácticas estándares y especiales:

- Se aplican las normas establecidas para el NBS-1.
- El responsable del laboratorio debe limitar o restringir el acceso al laboratorio cuando se están realizando trabajos con agentes infecciosos. El responsable de laboratorio evalúa cada circunstancia y determina quién puede ingresar o trabajar en el laboratorio o sala de animales.
- Se debe colocar una señal de advertencia de riesgo biológico en la entrada del laboratorio cuando se están usando agentes biológicos del grupo 2. Se debe colocar información sobre el agente o agentes que se están usando, el nivel de bioseguridad, las inmunizaciones requeridas, el nombre del investigador o responsable del laboratorio y su número de teléfono, todo equipo de protección



que deba emplearse en el laboratorio y todos los procedimientos requeridos para retirarse del laboratorio.

- El personal del laboratorio debe someterse a las inmunizaciones o a los análisis de agentes manejados o potencialmente presentes (ejemplo: vacuna contra la hepatitis B, evaluación cutánea de tuberculosis).
- Se recogen y almacenan muestras basales de suero del personal de laboratorio y otros miembros del equipo de trabajo en riesgo. Se pueden recolectar periódicamente otros especímenes de suero, dependiendo de los agentes manipulados o la función de las instalaciones.
- El responsable del laboratorio debe incorporar a los procedimientos de seguridad aquellos procedimientos operativos estándares o manual de bioseguridad adoptado o preparado específicamente para las actividades específicas de laboratorio.
- El personal debe ser advertido sobre los riesgos especiales y se le debe exigir que lea y siga las instrucciones sobre prácticas y procedimientos.
- El responsable del laboratorio debe garantizar que el personal reciba la capacitación adecuada sobre bioseguridad, que incluya los posibles riesgos asociados con el trabajo en cuestión.
- Se debe tener un alto grado de precaución con los artículos punzantes o cortantes contaminados.
- Se deben informar de inmediato al comité de bioseguridad y al jefe o director de la institución, los derrames y accidentes que deriven en exposición es evidentes a los materiales infecciosos. Se ofrece la evaluación control y tratamiento médico necesario y se guardan registros escritos.
- No se permite la presencia en el laboratorio de animales que no se están empleando en el trabajo que se está realizando.



- Se deben usar cabinas de seguridad biológicas (CSB) certificadas de clase II, u otros equipos de protección personal o dispositivos de contención física adecuados.
- Se debe emplear una protección facial (anteojos, máscaras, protecciones faciales u otra protección) para las probables salpicaduras o aerosoles de materiales infecciosos u otros materiales peligrosos para el rostro cuando se deben manipular los microorganismos fuera de la CSB.
- Se deben usar delantales, mandiles de manga larga o uniformes de protección adecuados durante la permanencia en el laboratorio. Se debe retirar y dejar esta ropa de protección en el laboratorio antes de dirigirse a otras áreas; la institución se encarga de lavarla o descartarla, según sea el caso; el personal no debe llevarla a su casa por ningún motivo.
- Se deben usar guantes cuando es posible que las manos entren en contacto con materiales infecciosos, superficies o equipos contaminados.
- Puede ser apropiado el uso de dos pares de guantes. Se descartan los guantes cuando están manifiestamente contaminados y se retiran cuando se completa el trabajo con los materiales infecciosos o cuando esté comprometida la integridad del guante. Los guantes descartables no se lavan, no se vuelven a usar, ni se utilizan para tocar superficies “limpias” (teclados, teléfonos, entre otras) y no se deben usar fuera del laboratorio.

2.2.4.3. NBS-3: Es aplicable a las instalaciones clínicas de diagnóstico, enseñanza, investigación o producción en las que se llevan a cabo trabajos con agentes biológicos del grupo 3 que pueden producir una enfermedad grave o potencialmente letal como resultados de la exposición por vía de inhalación, (INS, 2005)



Prácticas estándares y/o especiales NBS-3

De acuerdo a los descritos en la NTP N° 18 del INS, 2005 se tiene las siguientes prácticas estándares y especiales:

- Se aplican las normas establecidas para el NBS-1.
- Las puertas del laboratorio se deben mantener cerradas cuando se están practicando experimentos.
- El responsable del laboratorio debe controlar el acceso al laboratorio y restringir el acceso a las personas que deben estar en laboratorio a los fines del programa o asistencia. No se permite la presencia en el laboratorio o en las salas de animales de las personas que corren riesgo mayor de contraer infecciones o para quienes una infección podría tener consecuencias graves. El director tiene la responsabilidad final de evaluar cada circunstancia y determinar quién puede ingresar o trabajar en el laboratorio. No se permite el acceso de menores de edad al laboratorio.
- El responsable del laboratorio debe establecer procedimientos por medio de los cuales sólo las personas que han sido advertidas sobre los riesgos biológicos posibles, que cumplan con los requisitos de ingreso específicos (por ejemplo, inmunizaciones) y que cumplan con los procedimientos de entrada y salida pueden ingresar al laboratorio o salas de animales.
- El personal del laboratorio debe someterse a las inmunizaciones o a los análisis de los agentes manejados o potencialmente presentes (ejemplo: vacuna contra la hepatitis B, evaluación cutánea de tuberculosis y a estudios periódicos según las recomendaciones para el agente que se está manipulando.
- El personal del laboratorio y de asistencia o soporte debe recibir capacitación apropiada sobre los posibles riesgos asociados con el trabajo en cuestión, las



precauciones necesarias para evitar exposiciones y los procedimientos de evaluación de la exposición.

- El responsable del laboratorio debe garantizar que, antes de trabajar con organismos en el NBS-3, todo el personal demuestre pericia en las prácticas estándares y en las prácticas y operaciones específicas del laboratorio.
- Se debe siempre tener un alto grado de precaución con los artículos punzantes o cortantes contaminados, incluyendo las agujas y jeringas, portaobjetos, pipetas, tubos capilares y escalpelos.
- El uso de agujas, jeringas y otros instrumentos punzantes o cortantes debe quedar restringido en el laboratorio para cuando no haya otra alternativa, como inyección parenteral, flebotomía, aspiración de fluidos de los animales de laboratorio o botellas con diafragma. El material de vidrio se debe reemplazar por el de plástico, siempre que sea posible.
- Toda manipulación abierta de materiales infecciosos se debe practicar en cabinas de seguridad biológica u otros dispositivos de contención física dentro del módulo de contención. No se realizan trabajos en recipientes abiertos sobre la mesa de trabajo. La limpieza se facilita usando toallas de papel con base de plástico sobre las superficies de trabajo no perforadas dentro de las cabinas de seguridad biológica.
- Se deben descontaminar los equipos de laboratorio y las superficies de trabajo de manera rutinaria con un desinfectante efectivo, después de finalizar el trabajo con materiales infecciosos y especialmente después de finalizar el trabajo o cuando hay derrame, salpicaduras u otra forma de contaminación manifiesta con materiales infecciosos.



- El personal que ingresa al laboratorio debe usar delantales envolventes o con la delantera lisa, trajes de limpieza o mamelucos. No se debe usar la ropa de protección fuera del laboratorio. La ropa no descartable se descontamina antes de lavarse. Se cambia la ropa cuando se encuentra manifiestamente contaminada.
- Se deben usar guantes cuando se manipulen materiales infecciosos, animales infectados y equipos contaminados.
- Todas las manipulaciones de materiales infecciosos, necropsia de animales infectados, recolección de tejidos o líquidos de los animales infectados o cosecha de huevos embrionados, etc., se deben realizar en una CSB clase II o clase III.

2.2.4.4 NBS-4: Debe aplicarse para trabajar con agentes peligrosos y exóticos que poseen un riesgo individual alto de producir infecciones de laboratorio transmitidas por aerosoles y enfermedades mortales. Los miembros del personal de laboratorio deben poseer una capacitación específica y completa para manipular agentes infecciosos extremadamente peligrosos y conocer las funciones de contención primaria y secundaria de las prácticas estándar y especiales, los equipos de contención y las características de diseño del laboratorio. El laboratorio de nivel de bioseguridad 4 tiene características especiales de ingeniería y diseño para evitar la diseminación de los microorganismos en el medio ambiente. Este NBS permite manipular agentes biológicos del grupo 4. (INS, 2005)

Prácticas estándares y/o especiales NBS-4

De acuerdo a los descritos en la NTP N° 18 del INS, 2005 se tiene las siguientes prácticas estándares y especiales:

- Se aplican las normas establecidas para el NBS-1.



- Solo se debe autorizar el ingreso a las personas cuya presencia en el establecimiento o salas individuales de laboratorio se requiere para los fines del programa o por razones de mantenimiento.
- El acceso al establecimiento debe estar limitado por medio de puertas seguras y cerradas.
- Cuando hay materiales infecciosos o animales infectados en el laboratorio o en las salas de animales, se debe colocar en todas las puertas de acceso carteles de advertencia de riesgo en los que se incluya el símbolo universal de riesgo biológico.
- El responsable del laboratorio debe asegurarse que antes de trabajar con organismos en el NBS-4, todo el personal demuestre una gran habilidad para implementar las prácticas y técnicas microbiológicas estándar y las prácticas y operaciones especiales específicas del laboratorio.
- El personal del laboratorio debe recibir inmunizaciones disponibles para los agentes manipulados o que posiblemente puedan estar potencialmente presentes en el laboratorio.
- Todos los procedimientos realizados dentro del establecimiento se llevan a cabo en la CSB clase III o en CSB clase II B usados conjuntamente con trajes presurizados de presión positiva de una pieza.
- El Establecimiento de NBS-4 consiste en un edificio separado o en una zona claramente demarcada y aislada dentro de un edificio. Las salas del establecimiento están dispuestas para asegurar el pasaje a través de un mínimo de dos puertas antes de ingresar a las salas donde se encuentra la CSB clase III o clase II B (sala de gabinete).



2.2.5 Clasificación de los microorganismos infecciosos por grupos de riesgo

La (OMS, 2005) presenta la siguiente clasificación:

Grupo de riesgo 1 (Riesgo individual y poblacional escaso o nulo)

Microorganismos que tienen pocas probabilidades de provocar enfermedades en el ser humano o los animales.

Ejemplo: *E. coli K12*, *Sacharomyces ceevisiae*, microorganismos que se utilizan en la industria de la alimentación para la elaboración de quesos, embutidos, entre otros.

Grupo de riesgo 2 (Riesgo individual moderado, riesgo poblacional bajo). Agentes patógenos que pueden provocar enfermedades humanas o animales pero que tienen pocas probabilidades de entrañar un riesgo grave para el personal de laboratorio, la población el ganado o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección grave, pero existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces y el riesgo de propagación es limitado.

Grupo de riesgo 3 (Riesgo individual elevado, riesgo poblacional bajo). Agentes patógenos que pueden provocar enfermedades humanas o animales pero que tienen pocas probabilidades de entrañar un riesgo grave para el personal de laboratorio, la población el ganado o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección grave, pero existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces y el riesgo de propagación es limitado. Como algunos que, perteneciendo a la propia flora habitual del hombre, son capaces de originar patología infecciosa humana de gravedad moderada o limitada. Ejemplo: *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella sp.* entre otros.



Grupo de riesgo 4 (Riesgo individual y poblacional elevado) Agentes patógenos que suelen provocar enfermedades graves en el ser humano o los animales y que se transmiten fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente. Normalmente no existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces.(OMS, 2005)

Ejemplo Arenavirus como el que produce la fiebre de Lassa, Machupo, Ebola, Hantavirus, etc.

2.2.6 Desinfección, esterilización y limpieza

Desinfección: Proceso que mediante el empleo de agentes (sobre todo químicos), es capaz de eliminar los microorganismos patógenos de un material. Generalmente se presentan efectos tóxicos sobre tejidos vivos, por lo que se emplea sólo sobre materiales inertes.(INS, 2005)

Esterilización: Proceso que mediante el empleo de agentes físicos o químicos produce la inactivación total de todas las formas de vida microbiana en forma irreversible (estado esporulado y vegetativo) (INS, 2005)

Limpieza: Es el proceso físico por el cual se elimina de los objetos en uso, las materias orgánicas y otros elementos sucios, mediante el lavado con agua con o sin detergente. El propósito de la limpieza no es destruir o matar los microorganismos que contaminan los objetos, sino eliminarlos por arrastre. (INS, 2005)

2.2.7 Lavado de manos

Es el método más eficiente para disminuir el traspaso de material infectante de un individuo a otro y cuyo propósito es la reducción continua de la flora residente y desaparición de la flora transitoria de la piel. Se considera que la disminución o muerte de ésta es suficiente para prevenir las infecciones hospitalarias cruzadas. El



lavado de manos elimina la mayor parte de los contaminantes patógenos y la higiene con agua y jabón es suficiente en la mayoría de los casos. En el Manual de Bioseguridad del (PRONAHEBAS, 2004) se da las siguientes indicaciones respecto del lavado de manos:

- Al ingresar al área de trabajo y al retirarse del mismo – (lavado corto).
- Al terminar el turno en el lugar de trabajo – (lavado corto)
- Al tocar zonas anatómicas del cuerpo – (lavado corto)
- Antes y después de ingerir líquidos y alimentos – (lavado corto)
- Después de usar los sanitarios – (lavado corto)
- Al finalizar la jornada laboral – (lavado corto)
- Después de estornudar, toser, tocarse la cara, arreglarse el cabello (lavado corto)

Se debe usar:

- Jabón común neutro para el lavado de manos de preferencia líquido
- Jabón con detergente antimicrobiano o con agentes antisépticos en situaciones específicas.

2.2.7.1. Tipos de lavado de manos

De acuerdo al Manual de Bioseguridad del PRONAHEBAS (2004) se tiene los siguientes tipos de lavado de manos de acuerdo al tiempo de contacto del jabón con las manos:

LAVADO CORTO	LAVADO MEDIANO	LAVADO LARGO
<i>(Clínico)</i>		<i>(Quirúrgico)</i>
15 segundos de contacto con el jabón neutro líquido	2 minutos de exposición al jabón líquido antiséptico	5 minutos de contacto al jabón líquido antiséptico
1 - Retirar los accesorios de las	1. Ídem	1. Ídem



manos: reloj, anillos cintas, pulseras		
2- Abrir los grifos (en el caso que no sean automáticos) y regular la Temperatura del agua.	2. Ídem	2. Ídem
3- Mojar las manos y las muñecas.	3. Mojar las manos, muñecas y antebrazos.	3. Mojar manos, muñecas y antebrazos.
4- Colocar jabón y friccionar las manos durante 15 segundos (contar hasta 30).	4. Colocar jabón y friccionar las manos durante 2 minutos (contar hasta 120)	4. Friccionar las manos hasta los codos, en forma sistemática durante 5 min., cepillar las uñas y friccionar con esponja descartable la piel. Este paso puede dividirse en 2 etapas de 2 y ½ min. c/u, repitiendo è intercalando en el medio el enjuague de las manos hasta los codos.
5- Enjuagar las manos	5. Ídem	5. Escurrir sin juntar las manos. No sacudirla
6- Secar con toallas descartables desde los dedos.	6. Ídem	6. Secar con toallas estériles, individual y un solo uso, descartar toallas
7- Cerrar los grifos con la última toalla del secado	7. Ídem	7. Mantener las manos hacia arriba
	8. De no usar jabón antiséptico, efectuar los pasos del 1 al 5 con jabón neutro final con alcohol iodado y alcohol de 70°	8. Lavado y enjuagado con alcohol

Fuente: Manual de Bioseguridad PRONAHEBAS – 2004.

2.2.8 Inmunizaciones

De acuerdo a lo mencionado por Álvarez, et.al. (2016), con la inmunización se busca disminuir el número de susceptibles y evitar la transmisión de infecciones inmunoprevenibles a otros miembros de la institución (pacientes y trabajadores). Las vacunas recomendadas para todos los trabajadores de salud son:



Hepatitis B (HB): Es una vacuna recombinante que emplea una fracción inmunogénica de antígeno de superficie, por tanto, no es replicativa y puede aplicarse a mujeres gestantes. Se ha demostrado en múltiples estudios que previene la infección cuando se aplica el esquema recomendado de 3 dosis: una inicial, la segunda al mes y la tercera a los seis meses de la primera. Debe emplearse la vía intramuscular (IM) en el deltoides, no en el glúteo, porque disminuye su absorción si queda en tejido graso. No se requiere hacer estudio serológico previo para detectar los susceptibles, porque éste no tiene una razón costo/beneficio efectivo y vacunar a las personas inmunes o portadoras del VHB no conlleva ningún daño.

Triple viral: Es la vacuna que contiene virus vivos atenuados de sarampión, rubéola y parotiditis. Se recomienda para todos los trabajadores de la salud que carecen de anticuerpos específicos (susceptibles), tipo inmunoglobulina G, es decir, requiere serología previa. Se aplica una dosis subcutánea. (Álvarez, et al. 2016)

Varicela zoster: Tiene las recomendaciones y contraindicaciones descritas en el numeral anterior. El esquema consiste en dos dosis subcutáneas, la segunda al mes de la primera dosis. Se recomienda evitar el uso de salicilatos en la primera semana después de la vacunación. (Álvarez, et al. 2016)

Difteria y tétanos: se emplea la vacuna Td, es decir, la triple bacteriana sin pertusis. Se aplican 3 dosis, a los 4 y 6 meses de la primera dosis. Se refuerza cada 10 años. (Álvarez, et al. 2016)



Influenza: Es una vacuna inactivada que requiere refuerzo anual. Está indicada en el personal de salud con mayor riesgo, por sus condiciones de salud o por desempeñarse en áreas con pacientes ancianos o crónicos. Está contraindicada en gestantes y en personas alérgicas al huevo. (Álvarez, et al. 2016)

2.2.9 Notificación de accidentes

De acuerdo a Álvarez et al. (2016) todo accidente laboral, por pequeño que sea, debe ser notificado a su jefe de sección, al director del laboratorio y al supervisor de seguridad, para dejar constancia del hecho. Dependiendo de las circunstancias puede o no realizarse una evaluación médica inmediata, que también puede realizarse posteriormente dependiendo de la gravedad del caso. Así también menciona que durante las operaciones normales de laboratorio siempre exista la posibilidad de que suja una emergencia, en estos casos un plan de respuesta a la emergencia debe estar preestablecido. En estas situaciones todos los trabajadores deben saber cómo actuar y reaccionar dependiendo de la emergencia. Una vez formulado el plan, debe ser colocado en un lugar visible para así poderlo consultar cuando sea necesario.

Existen situaciones como Derrame de sustancia química peligrosa en la se debe tener las siguientes recomendaciones:

- No se asuste. Solicite ayuda
- Si hay víctima, quite la ropa contaminada.
- Enjuague con mucha agua.
- Busque ayuda médica.



Si hay vapores tóxicos busque un área ventilada.

- Nunca asuma que los vapores son inofensivos por ausencia de olor
- Si hay posibilidad de incendio, llame al departamento de seguridad y de mantenimiento.
- Prepare los extintores de incendio.

Si hay ingestión química

- No induzca el vómito
- Busque ayuda médica inmediata
- Lleve consigo el frasco de la sustancia ingerida

Si hay accidente punzocortante

- Controle el sangrado
- Busque ayuda médica si es un sangrado mayor

Si hay punción con jeringuilla

- Anote los datos del paciente
- Limpie el área con hipoclorito de sodio al 1% o alcohol al 70%

Los investigadores del accidente se deben interesar en cada acontecimiento, así como también en la sucesión de los mismos. La reaparición de accidentes parecidos en áreas comunes de exposición, implica un mayor énfasis en la prevención para que no se repita.



2.2.10 Clasificación de Residuos Sólidos

De acuerdo a la Resolución ministerial N° 1295-2018/MINSA los residuos sólidos hospitalarios se clasifican en tres categorías:

Clase A: Residuo Biocontaminado, Clase B: Residuo Especial y Clase C: Residuo Común.

Clase A: Residuo Biocontaminado

– Tipo A.1: Atención al Paciente

Residuos sólidos contaminados con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluye restos de alimentos.

– Tipo A.2: Material Biológico

Cultivos, inóculos, mezcla de microorganismos y medio de cultivo inoculado proveniente del laboratorio clínico o de investigación, vacuna vencida o inutilizada, filtro de gases aspiradores de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por estos materiales.

– Tipo A.3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados.

Constituye este grupo las bolsas conteniendo sangre humana de pacientes, bolsas de sangre vacías; bolsas de sangre con plazo de utilización vencida o serología vencida; (muestras de sangre para análisis; suero, plasma y; otros subproductos). Bolsas conteniendo cualquier otro hemoderivado.

– Tipo A.4: Residuos Quirúrgicos y Anátomo Patológicos

Compuesto por tejidos, órganos, piezas anatómicas, y residuos sólidos contaminados con sangre y otros líquidos orgánicos resultantes de cirugía.



– Tipo A.5: Punzo cortantes

Compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto con agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, pipetas, bisturís, placas de cultivo, agujas de sutura, catéteres con aguja, pipetas rotas y otros objetos de vidrio y corto punzantes desechados.

– Tipo A.6: Animales contaminados

Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, expuesto a microorganismos patógenos, así como sus lechos o material utilizado, provenientes de los laboratorios de investigación médica o veterinaria.

Clase B: Residuos Especiales

– Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos

Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos o mutagénicos, tales como quimioterapéuticos; productos químicos no utilizados; plaguicidas fuera de especificación; solventes; ácido crómico (usado en limpieza de vidrios de laboratorio); mercurio de termómetros; soluciones para revelado de radiografías; aceites lubricantes usados, etc.

– Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos

Compuesto por medicamentos vencidos; contaminados, desactualizados; no utilizados, etc.



– Tipo B.3: Residuos radioactivos

Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radionúclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, papel absorbente, frascos líquidos derramados, orina, heces, etc.)

Clase C: Residuo común

Compuesto por todos los residuos que no se encuentren en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos, pueden ser considerados como tales. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, residuos generados en administración, proveniente de la limpieza de jardines y patios, cocina, entre otros, caracterizado por papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de preparación de alimentos, etc.

Tipo C1: Administrativos: papel no contaminado, cartón cajas, otros.

Tipo C2: Vidrio, madera, plásticos otros.

Tipo C3 Restos de preparación de alimentos, productos de jardín, otros.

2.2.11 Conocimiento

El conocimiento, ha sido históricamente tratado por filósofos y psicólogos ya que es la piedra angular en la que descansa la ciencia y la tecnología, su acertada comprensión depende de la concepción que se tenga del mundo. Al respecto Rossental define al conocimiento como un proceso en virtud del cual la realidad se refleja y se reproduce en el pensamiento humano y condicionado por las leyes del devenir social se halla

indisolublemente unido a la actividad práctica. También el conocimiento implica una relación de dualidad el sujeto que conoce (sujeto cognoscente) y el objeto conocido, en éste proceso el sujeto se empodera en cierta forma del objeto conocido, como lo hizo desde los inicios de la existencia para garantizar los medios de su vida, tuvo que conocer las características, los nexos y las relaciones entre los objetos, definiendo entonces el conocimiento como: “acción de conocer y ello implica tener la idea o la noción de una persona o cosa” realización del presente estudio, a fin de implementar estrategias orientadas a disminuir el riesgo de infecciones intrahospitalarias y riesgos laborales en el profesional de la salud, que mejoren significativamente la calidad de atención al paciente en el servicio de emergencia.

Entonces se podría concluir que conocimiento es la suma de hechos y principios que se adquieren y retienen a lo largo de la vida como resultado de la experiencia y aprendizaje del sujeto, el que se caracteriza por ser un proceso activo que se inicia con el nacimiento y continua hasta la muerte, originándose cambios en el pensamiento, acciones, o actividades de quien aprende. (Chávez, 2016)



**Clases de Conocimiento:**

- **Conocimiento Cotidiano o Vulgar:** Satisface las necesidades prácticas de la vida cotidiana de forma individual o de pequeños grupos. Se caracteriza por ser a metódico, asistemático, el conocimiento se adquiere en la vida diaria; en el simple contacto con las cosas y con los demás hombres. No explica el “cómo”, ni el “porqué” de los fenómenos. **Conocimiento Científico:** Es fruto del esfuerzo, consciente, es metódico, crítico, problemático, racional, claro, objetivo y distinto. Cuando el conocimiento ordinario deja de resolver problemas empieza el conocimiento científico; actividad social de carácter crítico y teórico que indaga y explica la realidad desde una forma objetiva, mediante la investigación científica, pues trata de captar la esencia de los objetos y fenómenos, conservando principios, hipótesis y leyes científicas. Expresan la verdadera relación y las conexiones internas de los fenómenos, es decir dan soluciones para resolver los problemas que afronta la sociedad.
- **Conocimiento Filosófico:** Es un conocimiento altamente reflexivo trata sobre los problemas y las leyes más generales, no perceptibles por los sentidos, trata de explicar la realidad en su dimensión universal.
- **Conocimiento Teológico:** Conocimiento revelado relativo a Dios, aceptado por la fe teológica.

Fuente del Conocimiento: Lo constituyen la realidad exterior que circunda al hombre que actúa sobre él y a su vez el hombre no sólo percibe los objetos y fenómenos del mundo, sino influye activamente sobre ellos transformándolas.

“Teoría del Conocimiento”. -Lenin, postuló lo siguiente: “Existen cosas que no dependen de nuestra conciencia, de nuestras percepciones. No existe absolutamente ninguna diferencia entre el fenómeno y la cosa en sí, lo que realmente existe son las



diferencias entre lo que es conocido y lo que se desconoce... hay que razonar dialécticamente, es decir, no considerar que nuestro conocimiento es acabado e inmutable, sino que está en constante movimiento: de la ignorancia al saber, de lo incompleto a lo completo, de lo inexacto a lo exacto”

Formas de adquirir el conocimiento: Las actividades irán cambiando a medida que aumente los conocimientos, estos cambios pueden observarse en la conducta del individuo y actitudes frente a situaciones de la vida diaria, esto unido a la importancia que se dé a lo aprendido, se lleva a cabo básicamente a través de 2 formas:

- **Lo Informal:** Mediante las actividades ordinarias de la vida, es por éste sistema que las personas aprenden sobre el proceso salud - enfermedad y se completa el conocimiento con otros medios de información.
- **Lo Formal:** Es aquello que se imparte en las escuelas e instituciones formadoras donde se organizan los conocimientos científicos mediante un plan curricular.
(Chávez, 2016)

2.2.12 Práctica:

La práctica es la acción que se desarrolla con la aplicación de ciertos conocimientos. Por ejemplo: “Tengo todos los conocimientos teóricos necesarios, pero aún no he logrado llevarlos a la práctica con éxito” “Dicen que un científico chino logró demostrar teorías milenarias en la práctica” Cualquiera sea su definición, se le maneja como sinónimo de experiencia, para que el ser humano ponga en práctica cierto tipo de conocimientos, sea este; científico o vulgar, es necesario en primera instancia un primer acercamiento, contacto directo mediante el uso de sentidos y conducta psicomotriz, es decir del experimento, no puede haber practica de tal o cual procedimiento si antes no se obtienen experiencias. Esta es evaluada objetivamente



mediante la observación de las habilidades psicomotrices del sujeto, independientemente es evaluada por conducta psicomotriz referida por el sujeto para el logro de los objetivos. (Chávez, 2016)

2.3. Hipótesis

2.3.1 Hipótesis General

Existe relación entre el grado de conocimiento y el grado de aplicación práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X ciclo, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.

2.3.2 Hipótesis Específicas

- El grado de conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I, es bueno.
- El grado de aplicación práctica de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I, es bueno.
- El grado de asociación entre el conocimiento y la práctica de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I, es positivo.



2.4. Variables

2.4.1 Identificación de variables

Variable de estudio 1:

Conocimiento de Bioseguridad en laboratorio.

Variable de estudio 2:

Práctica de Bioseguridad en laboratorio.

2.4.2 Operacionalización de variables

<i>Variables</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>
Conocimiento de Bioseguridad en laboratorio	Acto de conocer un objeto, puede originarse en la experiencia sensible o en la razón	Son los conocimientos que poseen los estudiantes respecto de las normas y reglamentos que se deben considerar en relación a la Bioseguridad en Laboratorio. El grado de conocimiento se midió con la utilización de un cuestionario.	Medidas de Bioseguridad	a. Concepto b. Tipos de riesgo c. Principios d. Niveles de Bioseguridad de laboratorios.
			Barreras de Contención Manipulación y Procesamiento de muestras	a. Lavado de manos b. Elementos de protección individual a. Limpieza b. Descontaminación c. Desinfección
Práctica de Bioseguridad en laboratorio	Desempeño actitudinal	Es la manera de como los estudiantes aplican las normas y reglamentos en relación a la bioseguridad en laboratorio. El grado de aplicación práctica se obtuvo con la utilización de una lista de cotejo.	Manejo de Residuos	a. Clasificación b. Eliminación
			Barreras de Contención Manipulación y Procesamiento de muestras	a. Lavado de manos b. Uso de Elementos de Protección Individual a. Aplicación de normas de manipulación y procesamiento de muestras
			Manejo de Residuos	a. Manejo de residuos

Fuente: Elaborado en función a las bases teóricas.



2.5. Definición de términos básicos

Conocimiento: El conocimiento es un conjunto de representaciones abstractas que se almacenan mediante la experiencia o la adquisición de conocimientos o a través de la observación. En el sentido más extenso que se trata de la tenencia de variados datos interrelacionados que al ser tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo.

Práctica: es un concepto con varios usos y significados, también se conoce como la acción que se desarrolla con la aplicación de ciertos conocimientos.

Riesgo: Probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño, pudiendo por ello cuantificarse.(INS, 2005)

Sustancia Infecciosa: Es aquella que contiene microorganismos viables (bacterias, virus, rickettsias, parásitos, hongos o recombinantes híbridos mutantes) que pueden causar enfermedades tanto en el hombre como en los animales. No incluye toxina que no contiene ninguna sustancia infecciosa.(INS, 2005)

Equipo de Protección Personal (EPP): El equipo de protección personal (PPE- Personal Protection Equipment) está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo, de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el PPE incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio.(OMS, 2005)



Ensayo: Operación técnica que consisten en la determinación de una o varias características o el rendimiento de un producto, material, equipo, organismo, fenómeno físico, proceso o servicio dados de acuerdo con un procedimiento especificado.(INS, 2005)

Inmunización: Proceso destinado a brindar protección mediante la aplicación de inmunobiológicos (gammaglobulinas, toxoides, vacunas) a personas de riesgo de contraer enfermedades.(INS, 2005)



Capítulo 3:

Método

3.1. Enfoque de investigación

De acuerdo a lo mencionado por Hernández, Fernández y Baptista (2014), la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo por haberse utilizado la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis haciendo uso de métodos estadísticos.

3.2. Alcance de investigación.

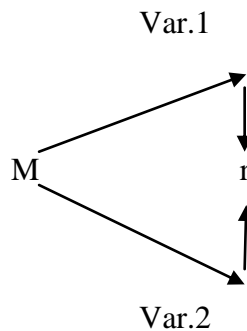
Según Hernández et al. (2014), el alcance de la presente investigación corresponde a descriptivo – correlacional, porque describe las características que tiene el grupo en el que se realizó la investigación.

Así también se establece la relación y el grado de asociación que existe entre las variables de estudio 1 y 2.

3.3. Diseño de investigación.

Según Hernández et al. (2014), el diseño de esta investigación corresponde al No Experimental y de acuerdo a su dimensión temporal es una investigación

transeccional o transversal - correlacional, debido a que no hay manipulación de ninguna de las variables, así como también la aplicación de los instrumentos se ha dado en un punto del tiempo y la recolección de datos nos ha permitido establecer la relación existente entre las variables de estudio 1 y 2.



Donde:

M = Muestra

Var.1 = Variable de Estudio 1

Var.2 = Variable de Estudio 2

r = Relación entre las dos variables

3.4. Población de estudio

La población de estudio estuvo constituida por estudiantes matriculados entre el VI al X semestre de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco en el semestre académico 2017 – I. De acuerdo al reporte del centro de cómputo el total de estudiantes matriculados en el semestre académico 2017-I fue de 723, correspondiendo 378 y 345 estudiantes a los semestres I al V y VI al X respectivamente por lo que la población en esta investigación es de 345 estudiantes.

Debido a que el plan de estudios vigente en la Escuela Profesional de Biología a la fecha de la realización de la presente investigación corresponde al currículo de estudios 1995 y siendo de sistema flexible; para la distribución del número de estudiantes matriculados por semestre del VI al X, se tomó en cuenta el número de créditos aprobados acumulados hasta el semestre académico 2016-II más el número de créditos matriculados en el semestre académico 2017-I, de acuerdo al reporte del Centro de Cómputo, estableciéndose de esta manera la siguiente distribución:

Tabla 1**Número de estudiantes matriculados por semestre en el semestre académico 2017-I de la Escuela Profesional de Biología de la UNSAAC**

N°	Semestre Académico	N° de Estudiantes Matriculados	N° de créditos
1	VI	46	125-145
2	VII	62	146-165
3	VIII	76	166-186
4	VI	73	187-199
5	X	88	200 A MÁS
Total		345	---

Fuente: Elaboración a partir del reporte del Centro de Cómputo-UNSAAC semestre académico 2017-I

Así también se tomó en cuenta las asignaturas en las que los estudiantes se matricularon en el semestre académico 2017-I, para establecer de acuerdo al plan de estudios vigente el semestre que le correspondía a cada estudiante siendo esta una forma de verificación.

3.5. Muestra.

De acuerdo a lo señalado por Hernández et al. (2014) para establecer la muestra en la presente investigación, se utilizó un muestreo probabilístico, estratificado en forma proporcional. Para ello se realizó el cálculo del tamaño de muestra (n) para estudios cuantitativos con población finita utilizando la siguiente fórmula:



$$n = \frac{Z^2_{(1-\alpha/2)} * N * p (1 - p)}{Z^2_{(1-\alpha/2)} * p (1 - p) + (N - 1) (\epsilon)^2}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

Z = Nivel de confianza al 95% =1.96

N = Tamaño de la población

ϵ = Error 0.05

p = probabilidad de ocurrencia del evento

1 – p= probabilidad de no ocurrencia del evento

Después de la aplicación de la fórmula se obtuvo un tamaño muestral (n) = a 182, a partir del cual se obtuvo el tamaño de muestra para cada estrato por afijación proporcional al tamaño de cada estrato mediante la aplicación de la fórmula:

$$n_i = n * \frac{N_i}{N}$$

Donde:

n_i = Tamaño de muestra del estrato

n = Tamaño de muestra obtenida a partir de la población

N_i = Número total de individuos del estrato

N = Población de estudio

Tras la aplicación de la fórmula, se muestra en la siguiente tabla el tamaño de muestra obtenido por semestre para la presente investigación:

**Tabla 2**

Tamaño de muestra por semestre del VI al X de la población de estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC 2017-I

N°	Semestre Académico	Tamaño de muestra por semestre (n_i)
1	VI	24
2	VII	33
3	VIII	40
4	VI	39
5	X	46
Total		182

Fuente: Elaboración, a partir del reporte del Centro de Cómputo-UNSAAC semestre académico 2017-I

Criterios de inclusión

Para que un estudiante sea considerado parte de la presente investigación se consideró los siguientes requisitos:

1. Que en el semestre académico 2017 – I, estuviera matriculado entre el VI a X semestre.
2. La aceptación de ser parte de esta investigación mediante la firma de un consentimiento informado.
3. Que esté presente en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de las diferentes asignaturas de los semestres del VI al X, al momento de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.
4. Que hayan recibido capacitación en el tema de Bioseguridad en asignaturas del VI al X semestre.

**Criterios de exclusión:**

Los estudiantes que no formaron parte de esta investigación, fueron aquellos que:

1. Estuvieron matriculados en el semestre académico 2017-I, que cursaron entre el VI a X semestre y no asistieron a las prácticas de laboratorio al momento de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.
2. No quisieron formar parte del estudio, manifestando su no conformidad al momento de la firma del consentimiento informado

3.6. Técnicas e instrumento de recolección de datos**3.6.1 Técnica**

Las técnicas utilizadas en el presente trabajo de investigación fueron:

Técnica de Encuesta: Se utilizó para obtener información de la muestra de estudiantes respecto al conocimiento que tienen sobre la bioseguridad en laboratorios de acuerdo a la clasificación de encuestas fue escrita mediante la aplicación de un cuestionario para su llenado en forma personalizada.

Técnica de Observación: Es una técnica que ha consistido en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, como aplican los estudiantes de la Escuela Profesional de Biología la Bioseguridad en su desempeño práctico de las asignaturas de naturaleza Teórico – Práctica. Según la intervención de la realidad fue participante de participación pasiva en la que según Adler & Adler (1994) citado por Valles, M. (1997) el investigador dispone de roles periféricos aceptables como paseante,



espectador u otros según sea el caso. De acuerdo al procedimiento de aplicación fue estructurada utilizando como instrumento una Lista de Cotejo.

3.6.2 Instrumento

Se utilizó el cuestionario y la lista de cotejo:

Cuestionario: El cuestionario aplicado a los estudiantes de la escuela profesional de Biología estuvo constituido por 20 preguntas las mismas que fueron distribuidas en cuatro ítems: Concepto de Bioseguridad (11 preguntas), Barreras de Contención (04 preguntas), Control de Muestras (03 preguntas) y Manejo de Residuos de Laboratorio (02 preguntas). Cada pregunta con opciones múltiples para marcar, del cual el puntaje asignado fue de pregunta bien contestada 01 punto y pregunta mal contestada se le asignó un puntaje de cero.

Para la valoración del resultado total del cuestionario se aplicó lo descrito en el Reglamento Académico de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco modificado según Resolución N° CU-093-2017/UNSAAC de fecha 14 de febrero de 2017, artículo 67°, de acuerdo al siguiente detalle:

0 a 8 puntos:	Deficiente
9 a 13 puntos:	Malo
14 a 16 puntos:	Regular
17 a 18 puntos:	Bueno
19 a 20 puntos:	Excelente

Lista de Cotejo: La Lista de Cotejo aplicada a los estudiantes de la escuela profesional de Biología estuvo constituido por 14 ítems de observación agrupados de la siguiente manera: Barreras de Contención (08 ítems), Control de Muestras (04



ítems), Manejo de Residuos de Laboratorio (02 ítems). El puntaje asignado fue de ítem aplicado 01 punto, ítem no aplicado o no aplicado correctamente un puntaje de cero.

La valoración del resultado total de la Lista de Cotejo se realizó mediante lo descrito en el Reglamento Académico de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco modificado según Resolución N° CU-093-2017/UNSAAC de fecha 14 de febrero de 2017, artículo 67°, para lo cual previamente se realizó una regla de tres simple considerándose a 14 puntos como el puntaje máximo obtenido equivalente a 20 puntos, seguidamente se aplicó la calificación de acuerdo al siguiente detalle:

0 a 8 puntos:	Deficiente
9 a 13 puntos:	Malo
14 a 16 puntos:	Regular
17 a 18 puntos:	Bueno
19 20 puntos:	Excelente

3.7. Validez y confiabilidad del instrumento

3.7.1 Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad de los instrumentos: Cuestionario y Lista de Cotejo que mide Conocimientos y Prácticas de Bioseguridad en Laboratorio por estudiantes del VI a X semestre de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, se realizó según el estadístico Alfa de Cronbach para datos dicotómicos, el cual estima las correlaciones de los ítems, para esta investigación se trabajó con una muestra piloto del 10% de la población de estudio un total de 15



cuestionario y lista de cotejo fueron aplicados, los resultados del análisis se muestran en la tabla 3.

Tabla 3: Análisis de Confiabilidad de instrumentos Cuestionario y Lista de Cotejo para Conocimientos y prácticas de Bioseguridad en Laboratorio

	Alfa de Cronbach	N de elementos
Conocimiento	0.828	20
Prácticas	0.814	14

Fuente: Elaboración a partir de datos de la aplicación de los instrumentos en la muestra piloto.

Como criterio, George y Mallery (2003, p. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los valores de los coeficientes del Alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa > 0.9 es excelente
- Coeficiente alfa > 0.8 es bueno
- Coeficiente alfa > 0.7 es aceptable
- Coeficiente alfa > 0.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa > 0.5 es pobre
- Coeficiente alfa < 0.5 es inaplicable

Por lo tanto, de acuerdo a la Tabla de Categorías del Alfa de Cronbach se tiene que tanto para el cuestionario como para lista de cotejo la confiabilidad es buena.



3.7.2 Validación de instrumentos

La validación de los instrumentos: Cuestionario y Lista de Cotejo se realizó mediante Juicio de expertos, de acuerdo a modelo establecido por la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina del Cusco; siendo los siguientes:

- Dra. Rosa Luz Pacheco Venero Gerente General del Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda. Con un promedio de valoración de Cuestionario igual a 89% y Lista de Cotejo igual a 95%.
- Mgt. Elsa Aguilar Ancori Docente en la categoría de Asociado de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Con un promedio de valoración de Cuestionario igual a 86% y de Lista de Cotejo igual a 91%.
- Mgt. Julia Griselda Muñiz Durán Docente en la categoría de Principal de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Con un promedio de valoración de Cuestionario igual a 89% y Lista de Cotejo igual a 90%.
- Dr. Cleto de La Torre Dueñas docente de la Escuela de posgrado de la Universidad Andina del Cusco. Con un promedio de valoración de Cuestionario y Lista de Cotejo igual a 90%.

3.8. Plan de Análisis de datos

El plan de análisis de datos se realizó de acuerdo a la siguiente tabla:



Tabla 4: Plan de análisis de datos “Conocimientos y Prácticas de Bioseguridad en Laboratorio por estudiantes del VI a X semestre de la Escuela Profesional de Biología de la UNSAAC-2017”

Hipótesis a ser probada	Hipótesis Nula e Hipótesis Alternativa	Nivel de Significancia	Estadística de Prueba	Regla de Decisión
Existe relación significativa entre el grado de conocimiento y el grado de aplicación práctica de la Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I	<p>H₀: No existe relación significativa entre el grado de conocimiento y el grado de aplicación práctica de la Bioseguridad en Laboratorio.</p> <p>H_a: Existe relación significativa entre el grado de conocimiento y el grado de aplicación práctica de la Bioseguridad en Laboratorio.</p>	5%	Tau b de Kendall	<p>Si p valor es < que 0.05 se acepta la H_a al 95% de confianza.</p> <p>Si p valor > que 0.05 se acepta la H₀ al 95% de confianza.</p>



Capítulo 4: Resultados

4.1. Resultados respecto de los datos generales e información general

Los instrumentos utilizados para la recolección de información como son el cuestionario y la lista de cotejo fueron aplicados a un total de 182 estudiantes los mismos que estuvieron distribuidos por semestre académico de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 5

Número de estudiantes de la Escuela Profesional de Biología a quienes se les aplicó los instrumentos, distribuidos por semestre académico

Semestre Académico	<i>f</i>	%
VI Semestre	24	13.2
VII Semestre	33	18.1
VIII Semestre	40	22.0
IX Semestre	39	21.4
X Semestre	46	25.3
Total	182	100.0

Fuente: Elaboración a partir del número de instrumentos de recolección de información.



La distribución del número y porcentaje de estudiantes de acuerdo al grupo de edad y sexo se presenta en la Tabla 6:

Tabla N° 6

Estudiantes de la E.P. de Biología del VI a X semestre de acuerdo a grupo de edad y sexo

Edad	Sexo				Total Por Edad	%
	Masculino	%	Femenino	%		
	<i>f</i>		<i>f</i>			
18 – 20	03	1.66	05	2.75	8	4.4
21 – 23	29	15.94	73	40.11	102	56.0
24 – 26	16	8.80	32	17.58	48	26.4
≥ 27	16	8.80	08	4.36	24	13.2
Total	64	35.2	118	64.8	182	100.0

Fuente: Datos aportados por estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC

Como se aprecia en la tabla, el mayor porcentaje de estudiantes entre el VI al X semestre de la Escuela Profesional de Biología fue del sexo femenino y del grupo de edad de 21 a 23 años con un 64.8% (118/182) y 56.0% (102/182) respectivamente. Podemos inferir entonces que existe preferencia del sexo femenino por realizar estudios en Biología, así también encontramos un mayor porcentaje de jóvenes debido a que dentro del ciclo de vida de los seres humanos la juventud es la etapa comprendida entre los 18 y 24 años que se caracteriza de acuerdo a lo mencionado por Mansilla (2000) en que “son maduros en cuanto a crecimiento y desarrollo psicológico, pero son diferentes a los demás mayores por ser inexpertos en el mundo adulto,(...) mantienen aún una gran facilidad para el cambio lo que facilita el aprendizaje y aprehensión de conocimientos e información a velocidad, todo lo cual se expresa en su activa y muchas veces creativa participación



social. Al finalizar el periodo, ya tienen estudios terminados (a excepción de las carreras profesionales muy largas)” (p. 111).

Por otro lado, en el Manual de Bioseguridad en Laboratorios de Microbiología y Biomedicina elaborado por el Centro de Control y Enfermedades y el National Institute of Health (4th Edición) se señala que: “El elemento más importante de la contención es el cumplimiento estricto de las prácticas y técnicas de laboratorio estándar”. Para que exista un cumplimiento adecuado del enunciado anterior lo primero es que se garantice el conocimiento del tema, es así que en la tabla 7 se muestra la capacitación en Bioseguridad que tuvieron los estudiantes de la E.P. de Biología durante su formación académica:

Tabla 7

Capacitación en Bioseguridad durante la formación académica de los estudiantes del VI a X semestre de la E.P de Biología UNSAAC

	<i>f</i>	%
No recuerdo	1	.5
No	4	2.2
Si	177	97.3
Total	182	100.0

Fuente: Datos aportados por estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC

Observamos que el 97.3% (177/182) de los estudiantes que respondieron el cuestionario manifiesta haber recibido capacitación en Bioseguridad, esta capacitación la recibieron en diversas asignaturas las mismas que se muestran en la figura 1:

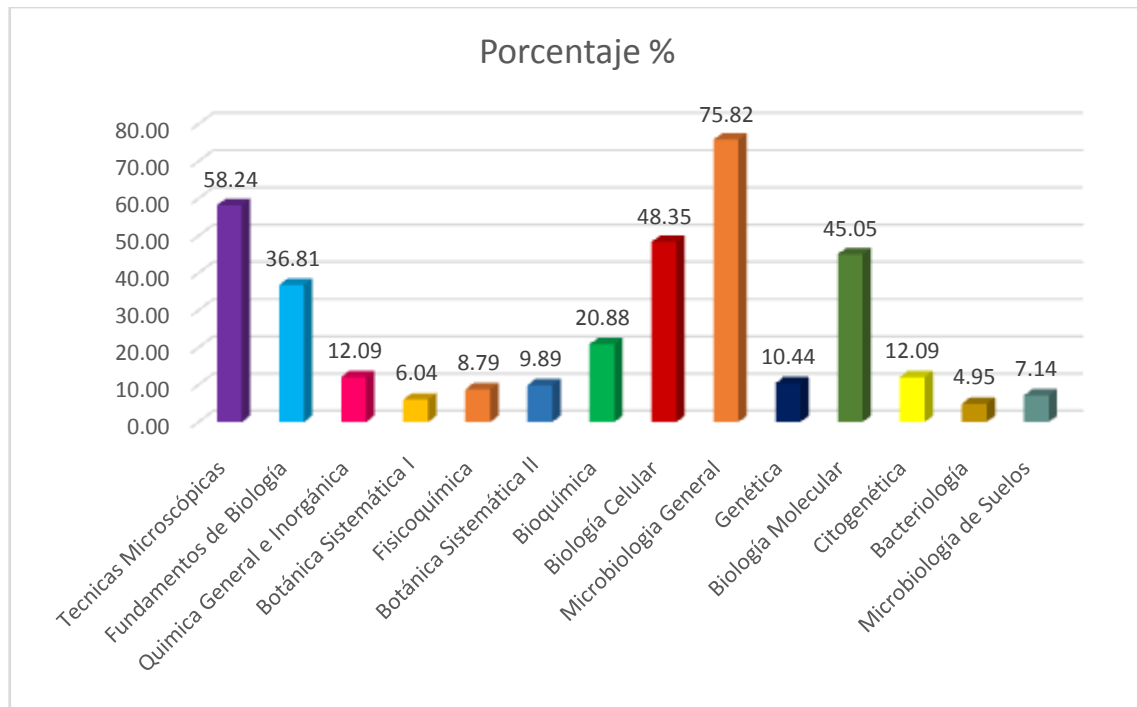


Figura 1 Asignaturas que capacitan en Bioseguridad en la formación académica de los estudiantes de la E.P. de Biología

De acuerdo al plan de estudios del currículo de 1995 de la E.P. de Biología los estudiantes llevan entre 53 a 55 asignaturas en toda su formación académica de las cuales 35 son de naturaleza teórico – práctica, en la figura 1 vemos que los estudiantes han manifestado haber sido capacitados en 14 asignaturas siendo las que presentan mayor porcentaje las asignaturas de Microbiología General, Técnicas Microscópicas, Biología Celular, Biología Molecular, y Fundamentos de Biología con 75.82% (138/182), 58.24%(106/182) , 48.35% (88/182), 45.05% (82/182) y 36.81% (67/182) respectivamente, las asignaturas mencionadas corresponden al primer, sexto y séptimo semestre del plan de estudios.

Así también es importante conocer si los estudiantes de Biología presentan inmunizaciones y contra que enfermedades, debido a que cuando realizan sus prácticas pre profesionales o pasantías, pueden hacerlo en establecimientos de salud tanto públicos

como privados, así como también en instituciones que promuevan estudios de biodiversidad, ecología o estudios relacionados a captura de quirópteros, mamíferos entre otros lo que implica que realicen viajes constantes a diferentes zonas del Perú sobre todo zonas tropicales exponiéndose de esta manera a riesgos biológicos, en este sentido en la Norma Técnica N° 18 Bioseguridad en Laboratorios de Ensayo, Biomédicos y Clínicos (2005), se menciona que “la inmunización activa frente a enfermedades infecciosas ha demostrado ser junto a las medidas generales de bioseguridad, una de las principales formas de protección a los trabajadores... el personal que realiza tareas de campo está expuesto a adquirir infecciones zoonóticas y metaxénicas.” (pp. 19-20)

Tabla 8

Inmunización de los estudiantes del VI a X semestre de la E.P de Biología UNSAAC

	<i>Hepatitis B</i>		<i>Tétanos</i>		<i>Fiebre Amarilla</i>	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
No	49	26.9	54	29.7	30	16.5
Si	133	73.1	128	70.3	152	83.5
Total	182	100	182	100	182	100

Fuente: Datos aportados por estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC

En la Tabla 8 observamos que el 83.5% (152/182) de estudiantes encuestados presenta vacuna contra la fiebre amarilla, seguida por el 73.1% (133/182) que presenta vacuna contra la hepatitis B y el 70.3% (128/182) que tiene vacuna contra el tétanos. Estas vacunas se encuentran formando parte de las inmunizaciones recomendadas en la NT N° 18 siendo la lista la siguiente: Difteria, Hepatitis B, Sarampión, Rubéola, Tétanos, Tuberculosis, Fiebre tifoidea para personal de laboratorio y para persona que trabaja o maneja animales infectados *Bacillus anthracis*, *Clostridium botulinum*, *Haemophilus*



influenzae, *Neisseria meningitidis*, *Yersinia pestis*, Hepatitis A, Virus Influenza, Virus rabia, Varicella-zoster, encefalomiелitis equina venezolana y Fiebre amarilla. Incluso previa evaluación de exposición a riesgos es posible aumentar las inmunizaciones bajo circunstancias específicas.

Por otro lado, de acuerdo a lo señalado en el Manual de Bioseguridad en Laboratorios de Microbiología y Biomedicina elaborado por el Centro de Control y Enfermedades y el National Institutes of Health (4th Edición): “Las personas que trabajan con agentes infecciosos o materiales potencialmente infectados deben conocer los riesgos potenciales, y también deben estar capacitados en las prácticas y técnicas requeridas para manipular dichos materiales en forma segura” , ante esta premisa es importante saber si los estudiantes de la Escuela Profesional de Biología son conscientes de que en el desarrollo de la prácticas de algunas asignaturas están expuestos a determinados agentes de riesgo, y si identifican el tipo de riesgo al que se exponen. Observamos estos datos en la Tabla 9 y Figura 2

Tabla 9

Conocimiento de los estudiantes del VI a X semestre de la E.P. de Biología sobre la exposición a riesgo en el desarrollo de los experimentos de laboratorio.

	<i>f</i>	%
No sabe	6	3.3
No	12	6.6
Si	164	90.1
Total	182	100.0

Fuente: Datos aportados por estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC

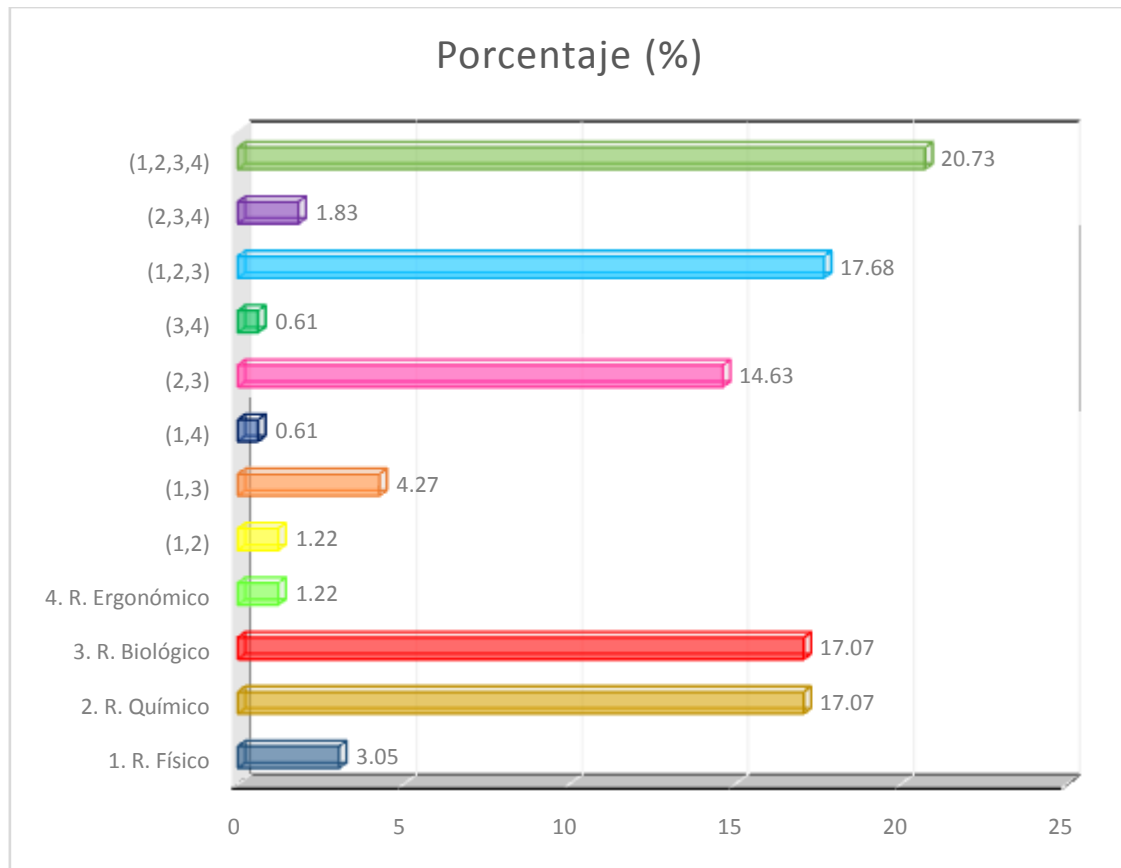


Figura 2 Riesgos a los que consideran están expuestos en el desarrollo de experimentos de laboratorio los estudiantes de la E. P. de Biología durante su formación académica.

En la Tabla 9 se observa que el 90.1% (164/182) de los estudiantes encuestados manifiesta que durante el desarrollo de los experimentos de laboratorio está expuesto a algún tipo de riesgo, mostrándose en la Figura 2 que el 20.73% (34/164) reconoce que está expuesto a riesgo físico, químico, biológico y ergonómico, seguido por el 17.68% (29/164) que identifica la exposición a riesgo físico, químico y biológico, el 17.07%(28/164) menciona que está expuesto solo a riesgo químico o solo a riesgo biológico.

Para que exista un cumplimiento adecuado de los procedimientos estándar de Bioseguridad por parte de los estudiantes lo primero es que ellos identifiquen el riesgo de exposición al que se están sometiendo satisfactoriamente podemos decir que si identifican.

4.2. Conocimientos de Bioseguridad en laboratorio

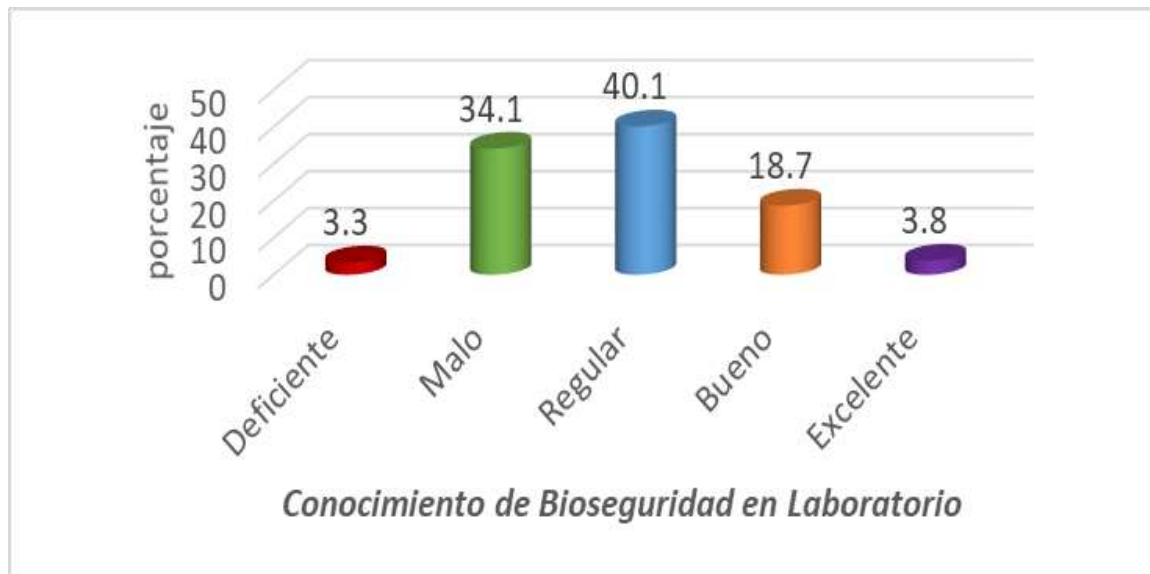


Figura 3 Grado de conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.

En la figura N° 3 se observa que un gran porcentaje de estudiantes de la E.P. de Biología tiene conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio entre regular, malo y deficiente con 40.1% (73/182) , 34.1% (62/182) y 3.3 % (6/182) respectivamente y que un 18.7% (34/182) y 3.8% (7/182) tiene conocimiento bueno y excelente, estos datos nos indican que a pesar de que se han mencionado 14 asignaturas en las que se les ha impartido el tema de Bioseguridad la gran mayoría de los estudiantes no recuerda los conceptos, por consiguiente es necesario reforzar más los conocimientos haciendo que los estudiantes tomen conciencia de la importancia de este tema tanto en su formación académica como en su desempeño profesional a futuro ya sea en laboratorio o campo. Al respecto la OMS en el Manual de Bioseguridad en el Laboratorio Tercera Edición (2005) menciona que: “los errores humanos y las técnicas incorrectas pueden poner en peligro incluso las mejores medidas destinadas a proteger al personal de laboratorio. Por tal razón, el elemento clave para prevenir las infecciones adquiridas, los incidentes y los accidentes en el laboratorio es un personal bien informado sobre la manera de reconocer y combatir

los peligros que entraña su trabajo en ese entorno. En consecuencia, la formación continua acerca de las medidas de seguridad es primordial”.

4.2.1 Dimensiones del conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio

Tabla 10

Dimensiones del conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.

	Concepto de Bioseguridad		Barreras de contención primaria		Control de muestras		Manejo de residuos de laboratorio	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	Deficiente	8	4.4	6	3.3	72	39.6	12
Malo	59	32.4	40	22.0	71	39.0	68	37.4
Regular	76	41.8	85	46.7	0	0	0	0
Bueno	29	15.9	0	0	0	0	0	0
Excelente	10	5.5	51	28.0	39	21.4	102	56.0
Total	182	100.0	182	100.0	182	100.0	182	100.0

Fuente: Datos aportados por estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC

En la Tabla 10 observamos que, el conocimiento de los 182 estudiantes encuestados por dimensiones está distribuido de la siguiente manera: en Concepto de Bioseguridad se tiene que 41.8% (76/182) de los estudiantes tiene conocimiento regular seguido por un 32.4% (59/182) y 15.9% (29/182) con conocimiento malo y bueno respectivamente; respecto de la dimensión Barreras de contención primaria se tiene que un 46.7% (85/182) tiene conocimiento regular seguido de 28.0% (51/182) y 22.0% (40/182) que tienen conocimiento excelente y malo respectivamente; en el caso de la dimensión Control de muestras tenemos que un 39.6% (72/182) seguido de un 39.0% (71/182) y 21.4% (39/182) tienen conocimiento deficiente, malo y excelente respectivamente, y en cuanto a Manejo de residuos de

laboratorio se tiene que un 56%(102/182) de los estudiantes tienen conocimiento excelente seguido por un 37.4%(68/182) con conocimiento malo.

Los datos obtenidos nos indican que el comportamiento del conocimiento por dimensiones en gran porcentaje va de regular, malo a deficiente en lo referente a Concepto de Bioseguridad, Barreras de contención primaria y Control de muestras lo que nos indica que existe una probabilidad alta de riesgo de contaminación por parte de los estudiantes al momento de la experimentación en laboratorio.

4.3. Prácticas de Bioseguridad en Laboratorio

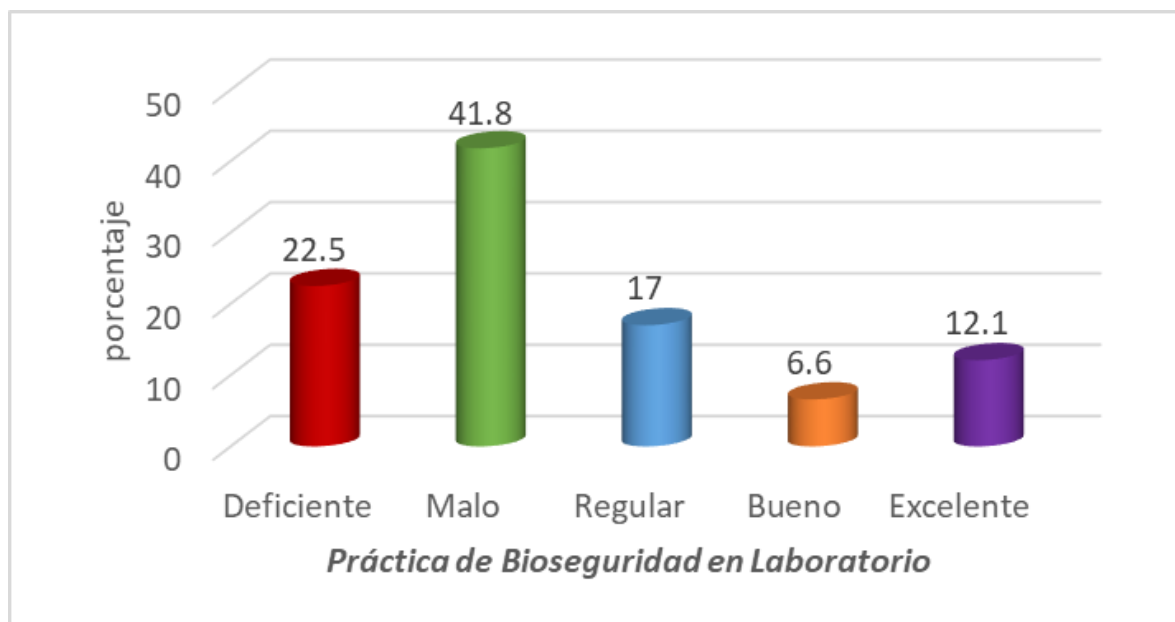


Figura 4. Grado de aplicación práctica de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.

En la figura 4, se observa que la aplicación de las prácticas de bioseguridad en laboratorio por estudiantes de la E.P. de Biología tiene un comportamiento de regular a deficiente, debido a que un 41.8% (76/182) de los estudiantes aplica la bioseguridad en laboratorio en forma mala seguido por un 22.5% (41/182) que lo hace en forma deficiente y un 17.0% (31/182) que lo realiza en forma regular.



Estos datos nos indican que existe probabilidad alta de riesgo de contaminación al momento de la ejecución de los experimentos de laboratorio por parte de los estudiantes. En vista de ello es necesario establecer los mecanismos que aseguren tal como lo indica la Norma Técnica N° 18 Bioseguridad en Laboratorios de Ensayo, Biomédicos y Clínicos (p.18) el cumplimiento de las medidas de bioseguridad, estableciendo también un sistema que permita el registro de reportes de accidente en laboratorio. Siendo esta una de las funciones del Comité de Bioseguridad de la UNSAAC.

4.3.1 Dimensiones de la práctica de Bioseguridad en Laboratorio

Tabla 11

Dimensiones de práctica de Bioseguridad en Laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017- I

	Barreras de		Control de		Manejo de residuos	
	contención primaria		muestras		de laboratorio	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Deficiente	27	14.8	55	30.2	92	50.5
Malo	71	39.0	59	32.4	20	11.0
Regular	33	18.1	36	19.8	0	0
Bueno	38	20.9	0	.0	0	0
Excelente	13	7.1	32	17.6	70	38.5
Total	182	100.0	182	100.0	182	100.0

Fuente: Datos aportados por estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC



En la tabla 11, observamos que la aplicación práctica de bioseguridad en los 182 estudiantes observados por dimensiones está distribuida de la siguiente manera: En la dimensión Barreras de contención primaria el 39.0%(71/182) de los estudiantes práctica la bioseguridad en grado malo seguido por un 18.1% (33/182) que lo hace regular, un 14.8%(27/182) que lo hace en grado deficiente y un 7.1% (13/182) que práctica la bioseguridad en grado excelente. Respecto de la dimensión control de muestras un 32.4% (59/182) de los estudiantes práctica la bioseguridad en grado malo seguido por un 30.2% (55/182) que lo hace en forma deficiente, un 19.8%(36/182) en grado regular y un 17.6%(32/182) en grado excelente. Así también se observó que respecto de la dimensión Manejo de residuos de laboratorio un 50.5% (92/182) práctica la bioseguridad en grado deficiente seguido por un 38.5% (70/182) que lo hace excelente y un 11.0%(20/182) que tiene grado malo.

Los datos obtenidos nos indican que el comportamiento de la práctica de bioseguridad en laboratorio va de malo a deficiente en el caso de las tres dimensiones; por lo tanto, existe una probabilidad alta de riesgo de contaminación por parte de los estudiantes en el desarrollo de los experimentos de laboratorio. Al respecto la Norma Técnica N° 18 Bioseguridad en Laboratorios de Ensayo, Biomédicos y Clínicos (2005) p. 18 señala que es función del Comité de Bioseguridad verificar las facilidades que tiene la institución para la aplicación de las normas de bioseguridad, evaluar los aspectos de infraestructura de laboratorios y evaluar las actividades desarrolladas durante el semestre, reconocer problemas existentes y tomar las acciones necesarias para el mejoramiento de la bioseguridad. Por otro lado, en el Manual de Bioseguridad en Laboratorios de Microbiología y Biomedicina elaborado por el Centro de Control y Enfermedades y el National Institutes of Health (4th Edición) p. 6 respecto de las prácticas y técnicas de



laboratorio se menciona que el elemento más importante de la contención es el cumplimiento estricto de las prácticas y técnicas estándar y que el director o la persona a cargo del laboratorio que en este caso sería el docente de prácticas es el responsable de brindar u organizar la capacitación adecuada.

4.4. Asociación entre Conocimientos y Prácticas de Bioseguridad en Laboratorio

Para establecer la asociación que existe entre las variables conocimientos y prácticas de Bioseguridad en Laboratorio primero se realizó el análisis de bondad de ajuste a la curva normal de Kolmogorov – Smirnov, los resultados mostrados en la Tabla 12 dieron como resultado que las variables de estudio difieren significativamente de la distribución normal ($p < 0.05$).

Tabla 12

Análisis de Bondad de Ajuste a la Curva Normal de los variables conocimientos y prácticas de Bioseguridad en Laboratorio

Variable	M	DE	Z de Kolmogorov-Smirnov	P
Conceptos	14.23	2.77602	1.424	0.035
Practicas	8.0769	3.44084	1.557	0.016

Fuente: Datos aportados por estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC

Por lo antes mencionado se optó por utilizar estadísticas No Paramétricas haciendo uso de la Tau b de Kendall, para el análisis correlacional.

Tabla 13

Asociación entre las dimensiones de conocimiento y dimensiones de la práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.

Conocimientos de Bioseguridad en Laboratorio	Prácticas de Bioseguridad en Laboratorio					
	Barreras de contención primaria		Control de muestras		Manejo de residuos de laboratorio	
	Tau b Kendall	p	Tau b Kendal l	p	Tau b Kendal l	p
Concepto de bioseguridad	.131 [*]	.023	.103	.079	.172 ^{**}	.006
Barreras de contención primaria	.383 ^{**}	.000	.164 ^{**}	.009	.328 ^{**}	.000
Control de muestras	.135 [*]	.026	.182 ^{**}	.003	.199 ^{**}	.003
Manejo de residuos de laboratorio	.166 ^{**}	.009	.101	.119	.399 ^{**}	.000

n = 182

^{**} La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral)

^{*} La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral)

Fuente: Datos aportados por estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC

Al 95% de confiabilidad mediante la prueba Tau b de Kendall, se aprecia que el Concepto de Bioseguridad en laboratorio presenta asociación significativa ($p < 0.05$) positiva en mayor grado con las prácticas de bioseguridad relacionada con manejo de residuos de laboratorio en 17.2% y con las barreras de contención primaria al 13.1%.

El conocimiento sobre barreras de contención primaria presenta asociación significativa ($p < 0.05$) positiva en mayor grado con las prácticas de bioseguridad relacionada con barreras de contención primaria al 38.3%, con el manejo de residuos sólidos de laboratorio al 32.8% y con el control de muestras al 16.4%.

El conocimiento sobre control de muestras presenta asociación significativa ($p < 0.05$) positiva en mayor grado con las prácticas de bioseguridad relacionada con el manejo de residuos de laboratorio al 19.9%, con el control de muestras al 18.2% y barreras de contención primaria al 13.5%.

El conocimiento sobre manejo de residuos de laboratorio presenta asociación significativa ($p < 0.05$) positiva en mayor grado con las prácticas de bioseguridad relacionada con el manejo de residuos de laboratorio al 39,9% y barreras de contención primaria al 16.6%.

4.5. Relación entre conocimientos y prácticas de bioseguridad en laboratorio.

Tabla 14

Relación entre el conocimiento y la práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.

	Practica de Bioseguridad en laboratorio	
	Tau b kendall	p
Conocimiento de Bioseguridad en Laboratorio	.291**	.000

n = 182

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral)

Fuente: Datos aportados por estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC

H₀: No existe relación significativa entre el conocimiento y la práctica de la Bioseguridad en Laboratorio.

H_a: Existe relación significativa entre el conocimiento y la práctica de la Bioseguridad en Laboratorio.

Al 95% de confiabilidad mediante la prueba Tau b de kendall, se aprecia que el Conocimiento de Bioseguridad en laboratorio presenta relación significativa positiva con las Prácticas de Bioseguridad al 29.1%; es decir a mejor o mayor conocimiento de la Bioseguridad de Laboratorio las prácticas de la Bioseguridad en laboratorio serán mejores. ($p = 0.000 < 0.05$)

A continuación, en la figura 5 se muestra una tendencia lineal positiva entre los conocimientos y las prácticas de bioseguridad en laboratorio, corroborándose de esta forma que a mayor conocimiento será mejor la aplicación de las normas de bioseguridad por parte de los estudiantes.

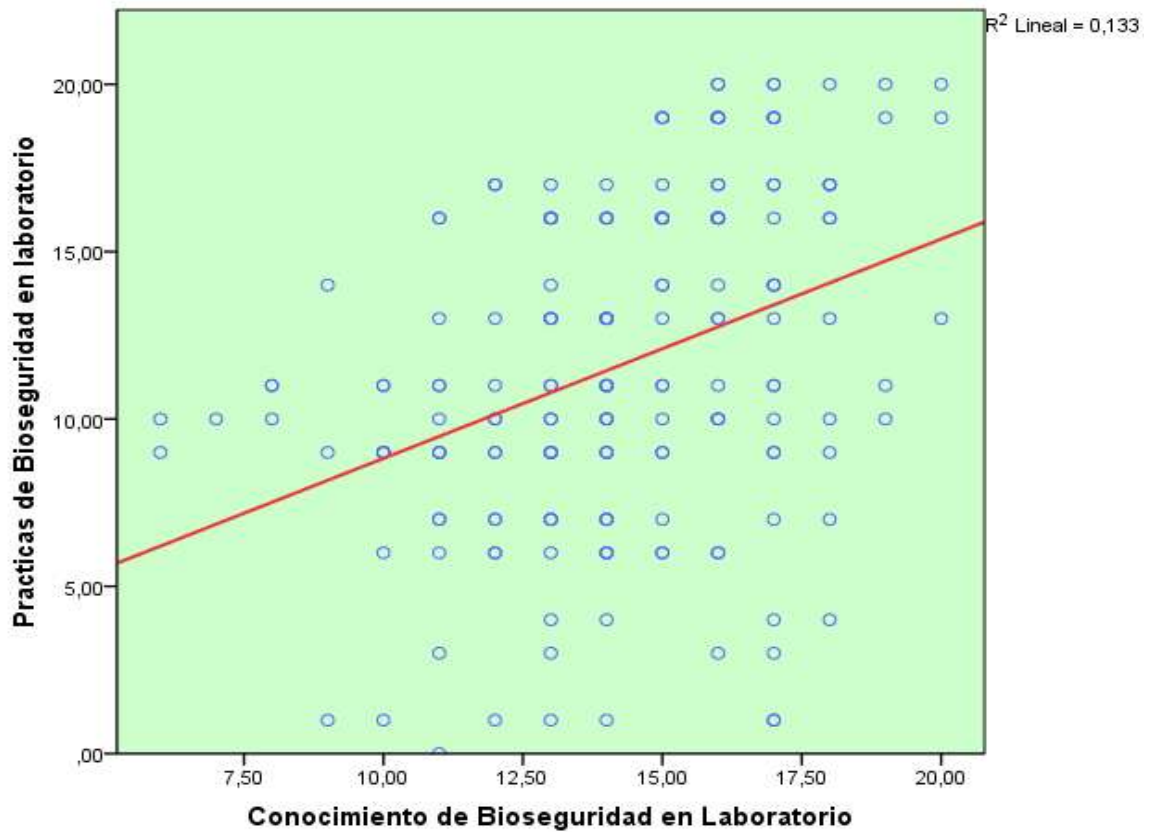


Figura 5 Diagrama de dispersión entre el conocimiento y la práctica de la Bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.



Capítulo 5:

Discusión

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

Se evaluó a 182 estudiantes de la E.P. de Biología de la UNSAAC de los cuales el 64.8% corresponden al sexo femenino, además el 56% corresponde al grupo de edad comprendido entre los 21 – 23 años.

El total de alumnos evaluados se encuentran dentro del plan de estudios del currículo de 1995 los mismos que tienen como requisito la aprobación de 215 créditos que corresponden a un total de 60 asignaturas de las cuales 35 son de naturaleza teórico – práctica, de estas asignaturas los alumnos mencionaron que en 14 de ellas fueron capacitados en el tema de Bioseguridad a lo largo de su formación académica, a pesar de esta información los resultados reflejan que los conocimientos y las prácticas de bioseguridad en laboratorio son de regular a malo con un 40.1% y 34.1% en lo que respecta a conocimientos y de 17.0% y 41.8% respectivamente en lo que respecta a prácticas.



Así también, se tiene al 95% de confiabilidad mediante la prueba Tau b de Kendall que existe relación significativa entre las variables de estudio con una asociación positiva entre el conocimiento y las prácticas de bioseguridad en un 29.1%, es decir que a mayor conocimiento en el tema de bioseguridad será mejor la aplicación práctica.

Estos resultados nos muestran que existe riesgo por parte de los estudiantes de la E. P. de Biología de adquirir en forma accidental infecciones con patógenos que pudieran estar presentes en muestras biológicas con las que trabajan en las prácticas de laboratorio, así como también existe riesgo a la exposición con agentes químicos y físicos aun cuando el 90.1% de los estudiantes identifico que si está expuesto a riesgo físico, químico y/o biológico durante el desarrollo de los experimentos de laboratorio.

Los resultados nos muestran que la capacitación que reciben en el tema de bioseguridad los estudiantes de la E.P. de Biología pareciera no ser suficiente, sin embargo tratándose de 14 asignaturas en las que el primer tema a impartir es Bioseguridad consideró que lo que falta es la retroalimentación antes de la realización de cada práctica teniendo en cuenta que durante el semestre académico se desarrollan 15 prácticas esto fortalecería el desempeño práctico además es importante generar en los estudiantes hábitos y concientizarlos en el uso de la barreras de contención primaria como medida preventiva.

Si bien los laboratorios de la E.P. de Biología por ser laboratorios de enseñanza corresponden a un Nivel de Bioseguridad I en los cuales de acuerdo al manual del Instituto Nacional de Salud se trabaja con organismos de nivel de riesgo I existiendo poca probabilidad de contraer enfermedades graves es necesario que los estudiantes tengan capacitación específica en los procedimientos de los experimentos que se llevan



a cabo en los laboratorios de práctica, de esta forma se garantiza que las normas de bioseguridad sean aplicadas determinando así los estudiantes su propia seguridad, la de sus compañeros y del entorno.

La UNSAAC cuenta con un comité de Bioseguridad sin embargo no se ha documentado los accidentes que ocurren en laboratorios de enseñanza, tampoco se cuenta con un registro de estudiantes que adquirieron enfermedades como leishmaniosis, malaria, fiebre amarilla entre otras durante pasantías y/o prácticas pre-profesionales que realizan como parte de su formación. Por lo tanto, es necesario una supervisión constante por parte de los docentes en el cumplimiento de las normas de bioseguridad, así también existe responsabilidad en las autoridades en brindar las facilidades para que estas normas sean aplicadas tal como se menciona en el manual de bioseguridad del INS.

5.2. Limitaciones del estudio

No existen estudios similares para poder establecer comparaciones, la mayoría de estudios realizados se han efectuado a través de la aplicación de encuestas tanto para medir conocimiento como prácticas, con poca frecuencia se usa listas de observación o de cotejo como instrumentos para la realización de las investigaciones.

Así también no existe instrumentos estandarizados y validados que permitan medir el conocimiento y la práctica de bioseguridad en laboratorio, todas las investigaciones revisadas generan sus propios instrumentos de acuerdo al contexto a estudiar y en base a lo establecido en el Manual de Bioseguridad en el laboratorio publicado por la



Organización Mundial de la Salud, así como a normativas establecidas dentro del país donde se realiza la investigación.

5.3. Comparación crítica con la literatura existente

Existen muchas investigaciones realizadas en el tema de conocimientos y aplicación de bioseguridad por profesionales de salud, o por estudiantes de las diferentes escuelas profesionales de ciencias de la salud las mismas que se dan dentro de centros hospitalarios, sin embargo, son pocos los estudios que se llevan a cabo en laboratorios de enseñanza superior como son las universidades.

Respecto de los antecedentes utilizados podemos mencionar que:

En un estudio realizado por Aguera et al. (2004) en donde buscaban conocer la situación sobre los conocimientos y las aplicaciones de normas de bioseguridad en la etapa formativa de las Escuelas de Bioquímica, Lic. En Química, Farmacia y Lic. En Biotecnología de estudiantes de primer a sexto año, encontraron que un 74% considera tener conocimientos acerca de la bioseguridad y el 82% manifestó aplicar las normas de laboratorio como medio de protección para su persona y la de los demás. Llegaron a concluir que existe una necesidad en los alumnos de desarrollar contenidos de bioseguridad a través de una materia módulo específico o de manera integrada en las prácticas de diferentes materias. En el presente estudio también se identifica la necesidad de fortalecer las capacitaciones en el tema de bioseguridad tanto a nivel de conocimiento como de práctica.

Así también en otro estudio realizado por Ballesteros et al. (2015) donde buscaban analizar el desempeño de la competencia bioseguridad en los estudiantes de la Facultad



de Odontología de la Universidad del Zulia establecieron como resultado que los grados de desarrollo a nivel de lo cognoscitivo, procedimental y actitudinal fueron desiguales considerando que la competencia va en vías de desarrollo por lo que consideran que la bioseguridad debe tener un peso importante en la evaluación y el docente debe servir de ejemplo en este trabajo. En el presente estudio también se puede decir que los resultados encontrados en conocimientos y prácticas son desiguales y si comparamos respecto de semestres no hay una relación de que a mayor semestre mejor conocimiento y prácticas de bioseguridad.

Por otro lado, en un estudio específico realizado por Bermeo (2015) sobre barreras básicas de bioseguridad se obtuvo como resultado que el nivel de conocimientos mostró una asociación estadísticamente significativa con la aplicación de las medidas de bioseguridad, siendo estas dos de un nivel medio en ambas universidades donde se realizó el estudio. Comparando con el presente estudio en la dimensión barreras de contención primaria se estableció que el conocimiento presenta relación significativa ($p < 0.05$) positiva en mayor grado con las prácticas al 38.3%

5.4. Implicancias del estudio

Los resultados del presente estudio determinan la necesidad de establecer mecanismos que permitan fortalecer y garantizar que el estudiante de la E.P. de Biología conozca y aplique en la práctica de manera adecuada las normas de bioseguridad en laboratorio, de esta forma se garantizará un desempeño profesional de calidad.

Así también estos resultados se constituyen en evidencia para estándares considerados en el SINEACE con fines de licenciamiento y acreditación de la E.P. de Biología.



Conclusiones

1. De la prueba Tau b de Kendall al 95% de confianza se establece que existe relación significativa entre el grado de conocimiento y el grado de aplicación práctica de Bioseguridad en Laboratorio ($p=0.000$) por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I.
2. De los 182 estudiantes a quienes se aplicó los instrumentos el mayor porcentaje se encuentra en el X semestre con un 25.3%, así también se tiene que un 64.8% corresponde al sexo femenino y que un 56% está dentro del grupo de edad de 21 a 23 años. Un 97.3% de los estudiantes manifiestan haber recibido capacitación en Bioseguridad y un 90.1% identifica los riesgos a los que está expuesto en la realización de los experimentos durante las sesiones de práctica.
3. El grado de conocimiento de bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I en un porcentaje de 40.1% es regular seguido por un 34.1% malo.
4. El grado de aplicación práctica de bioseguridad en laboratorio, por estudiantes del VI a X semestre, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, matriculados en el semestre académico 2017-I en un porcentaje de 41.8% es malo, seguido por un 22.5% que es deficiente.
5. De la prueba de Tau b de Kendall al 95% de confianza se concluye que existe asociación positiva entre las variables, la práctica de bioseguridad depende en un 29.1% del conocimiento impartido en el tema de bioseguridad.



Recomendaciones

1. Se recomienda elaborar y validar a nivel internacional un instrumento que mida el grado de conocimiento y aplicación de bioseguridad en laboratorios de instituciones de educación superior universitaria y técnica.
2. Se recomienda realizar un estudio comparativo, correlacional en el tema de Bioseguridad en estudiantes de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por Áreas Académicas: Microbiología y Parasitología; Ecología y Ambiente; Biología y Genética; Zoología y Entomología; Biología Vegetal y Biología Pesquera.
3. Se recomienda realizar un estudio de aplicación de Bioseguridad en Laboratorio en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud.
4. Se recomienda realizar un estudio de aplicación de Bioseguridad en Laboratorio de la plana docente de la Facultad de Ciencias y de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco



Referencias Bibliográficas

- Aguera, B., De Athayde, A., Isacc, P., Robles, G., y Torres, A. (2008). Conocimientos sobre Bioseguridad en estudiantes de la Facultad de Bioquímica. En M. Rovira (Presidencia), IX jornada Científica y Encuentro de Jóvenes Investigadores “Augusto Palavecino” 2008. San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Álvarez, F., Faizal, E., y Valderrama F. (2016). *Riesgos Biológicos y Bioseguridad*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Ballesteros, Y., Casanova, I., Cárdenas, E. (2015). Competencia Bioseguridad en los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad del Zulia. *Ciencia Odontologica*, 12(1), 14-26. Recuperado de https://www.academia.edu/35910918/COMPETENCIA_BIOSEGURIDAD_EN_LOS_ESTUDIANTES_DE_LA_FACULTAD_DE_ODONTOLOGIA_DE_LA_UNIVERSIDAD_DEL_ZULIA
- Bermeo, D. (2015). *Barreras básicas de bioseguridad: Estudio comparativo entre la aplicación y el nivel de conocimiento de los alumnos del último semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador y de la Universidad Internacional del Ecuador* (tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Ecuador.
- Cabrera, H. (2015). *Relación entre el nivel de conocimiento y nivel de actitud hacia la aplicación de normas de Bioseguridad en Raiología de los estudiantes del IX ciclo de la Escuela Estomatología de la Universidad Señor de Sipan* (tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipan, Lambayeque – Perú.
- Caisa, V. (2016). *Evaluación del cumplimiento de las normas de bioseguridad por los estudiantes que cursan el Postgrado de Ortodoncia en la Clínica de la Escuela “Dr.*



José Apolo Pineda” de la Facultad Piloto de Odontología período 2012-2015 (tesis de especialidad). Universidad de Guayaquil Facultad Piloto de Odontología, Ecuador.

Centro de control y prevención de enfermedades, National Institutes of Health –CDC NIH (cuarta edición). *Bioseguridad en Laboratorios de Microbiología y Biomedicina*. Recuperado de https://www.uib.cat/digitalAssets/195/195210_cdc_bmb1_4.pdf

Chávez, D.E. (2015). *Conocimientos y actitudes sobre Bioseguridad en los estudiantes de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana matriculados en el segundo semestre académico del 2014* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos – Perú.

Domínguez, J. y Bayona, J. (2015). *Nivel de conocimiento y aplicación de las medidas de bioseguridad en estudiantes de la Escuela Profesional de Medicina FAZ-U.N.P. durante el año 2014* (tesis de maestría), Universidad Nacional de Piura, Perú.

Equipo de Investigación Normas de Higiene y Bioseguridad en la Formación de Odontólogos. (2015). *Introducción a las normas de bioseguridad*. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. Recuperado de https://www.odo.unc.edu.ar/files/GUIA_DE_BIOSEGURIDAD_PARA_ESTUDIANTES_Y_DOCENTES_DE_PRIMER_AO_DE_LA_FACULTAD_2015.pdf

Gutiérrez, M. y Bendayán, C. (2015). *Conocimiento sobre medidas de bioseguridad y actitud procedimental de los estudiantes en la Clínica Estomatológica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana 2014-II* (tesis de pregrado), Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos – Perú.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: MCGraw-Hill Education.



Lozada, I. (2004). Manual de Prácticas de Inmunología I. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia Lima-Perú.

Mansilla, M.E. (2000). Etapas del desarrollo humano. Revista de Investigación en Psicología vol 3 N° 2, 105-116. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v03_n2/pdf/a08v3n2.pdf

Ministerio de Salud- Instituto Nacional de Salud. (2005). *Bioseguridad en Laboratorios de Ensayo, Biomédicos y Clínicos. Serie de normas técnicas N° 18*. Lima, Perú. Recuperado de <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Manual%20de%20bioseguridad%20-%20INS.pdf>

Ministerio de Salud, Perú. (2018). Resolución Ministerial 1295-2018 MINSA donde se aprueba NTS N° 199-MINSA/2018/DIGESA NORMA TÉCNICA DE SALUD: “GESTIÓN INTEGRAL Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN”

Ministerio de Salud, Programa Nacional de Hemoterapia y Banco de Sangre PRONAHEBAS- Perú. (2004). *Manual de Bioseguridad NT N° 015- MINSA /DGSP V.01*. Recuperado de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3371.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2005). *Manual de Bioseguridad en el laboratorio. Tercera edición*. Recuperado de https://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.pdf

Papone, V. (2000). Normas de Bioseguridad en la práctica Odontológica. Uruguay: Facultad de Odontología de la Universidad de la República Orientas de Uruguay.



Sutta, J. (2015). *Nivel de conocimiento sobre medidas de bioseguridad en los estudiantes del VII al X semestre de la Clínica Estomatológica "Luis Vallejo Santoni" semestre 2015-II. Cusco, Perú* (tesis de pregrado). Universidad Andina del Cusco, Perú.

Torres, E.B. (2015). Conocimientos y actitudes de las medias de bioseguridad en estudiantes de Odontología en Puno. *Evidencias en Odontología Clínica. Vol. 1, N° 1 nov. 2015 (12-15)*.