



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE
BIOSEGURIDAD EN LOS ALUMNOS DE TECNOLOGÍA MÉDICA DE LA
UNIVERSIDAD DE TALCA**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA
MÉDICA**

**AUTORA: NATALIA QUEVEDO BRAVO
PROFESORA GUIA: CARLA TORO OPAZO.**

**TALCA-CHILE
AÑO 2020.**

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

AGRADECIMIENTOS.

En primer lugar, agradezco a mi familia por apoyarme desde el inicio de mi formación como profesional, los cuales me entregaron todo el cariño, amor y comprensión a medida que mis años de carrera iban aumentando, y que sin ellos no estaría donde estoy en este momento.

En segundo lugar, me gustaría agradecer a mi asesora de memoria, la Prof. Carla Toro Opazo, la cual siempre tuvo fe en que podía lograr esta meta, y que estuvo desde el inicio de este proyecto a mi lado guiándome con toda la paciencia del mundo.

Y en ultimo lugar, pero no menos importante, le agradezco a mis amigos y cercanos, los cuales siempre estuvieron, y siguen estando a mi lado, ya sea en los malos o buenos momentos, y que siempre me tenderán una mano para pararme si he caído.

A todos, muchas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

1. RESUMEN.	1
2. INTRODUCCIÓN.	2
3. MARCO TEÓRICO.	4
2.1 Bioseguridad.....	4
2.2 Riesgo.....	5
2.3 Métodos de protección contra riesgos.	14
2.4 Accidentes en los laboratorios.....	17
2.5 Laboratorios de Tecnología médica, Universidad de Talca.	19
3. OBJETIVOS	23
3.1 Objetivo General.	23
3.2 Objetivos Específicos.	23
4. MATERIALES Y MÉTODOS	24
4.1 Población de estudio.....	24
4.2 Determinación de tamaño muestral.....	24
4.3 Instrumento de autoevaluación.....	24
4.4 Establecimiento de umbrales.....	26
4.6 Análisis de datos.....	26
5.6 Eliminación de factores aberrante.	26
5. RESULTADOS.	27
5.1 Cumplimiento de indicadores por nivel cursado.	27
5.2 Cumplimiento por nivel de ítems evaluados.	31
5.3 Cumplimiento general de ítems evaluados.....	32
5.4 Descripción de ítem “riesgo físico”.....	34
5.5 Percepción de indicadores según umbrales de cumplimientos.....	34
6. DISCUSIÓN.	39
6.1 Riesgo conductual.	39
6.2 Elementos de protección personal.	41
6.3 Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.	42
6.4 Riesgo físico.....	44
6.5 Riesgo Químico.....	45
6.6 Reforzamiento de normas de bioseguridad.	47
7. CONCLUSIÓN.	49
8. ANEXOS	50
9. REFERENCIAS	52

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura N° 1: Instrumento de autoevaluación utilizado.	25
Figura N° 2: Esquema resumen de indicadores con menor y mayor cumplimiento por nivel de los alumnos de tecnología médica de la Universidad de Talca.	30
Figura N° 3: Esquema resumen de indicadores con menor y mayor cumplimiento en general de los alumnos de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.	33
Figura N° 4: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 2.	34
Figura N° 5: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 4.	35
Figura N° 6: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 6.	36
Figura N° 7: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 8.	37
Figura N° 8: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 10. ...	38
Figura N° 9: Compatibilidad química para almacenamiento de reactivos químicos.....	50

INDICE DE TABLAS.

Tabla N° 1: Clasificación de sustancias químicas ocupadas en los laboratorios.	8
Tabla N° 2: Clasificación de sustancias químicas según sus riesgos.....	9
Tabla N° 3: Clasificación de grupos de riesgos biológicos.	11
Tabla N° 4: Clasificación de niveles de bioseguridad para riesgo biológico.....	12
Tabla N° 5: Riesgos biológicos del personal sanitario y su posible transmisión a los pacientes.....	19
Tabla N° 6: Descripción y clasificación de laboratorios utilizados por estudiantes de la Carrera de Tecnología Médica en los diferentes niveles cursados.	21
Tabla N° 7: Porcentaje de cumplimiento de indicadores por nivel.....	28
Tabla N° 8: Porcentaje de cumplimiento de cada ítem por nivel de la carrera de tecnología médica.	50
Tabla N° 9: Porcentaje de cumplimiento de indicadores en general de la carrera de tecnología médica.....	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico N°1: Porcentaje promedio por nivel del cumplimiento de los ítem evaluados para las normas de bioseguridad, de los alumnos de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.....	31
Gráfico N°2: Porcentaje promedio del cumplimiento de los ítem evaluados para las normas de bioseguridad, de los alumnos de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.....	32

1. RESUMEN.

La bioseguridad es un concepto básico que todos los profesionales del área de salud poseen. Su adquisición y práctica en el área de trabajo es fundamental en el momento de ejercer como un profesional destacado, además de que disminuye la probabilidad de que estos trabajadores adquieran algún tipo de lesión y/o infección que viene con el procedimiento sanitario que realiza.

Los tecnólogos médicos son uno de los profesionales de la salud que más expuestos están a estos diferentes riesgos de lesiones y/o infecciones, puesto que su manejo sanitario no solo se basa en el uso de equipos de análisis, sino que también estas en constante contacto con distintos fluidos biológicos, sustancias químicas (tóxicos, corrosivos, explosivos, etc.) y utensilios (por ejemplo: agujas.) potencialmente contaminantes.

El objetivo de este estudio fue evaluar las conductas que poseen los alumnos y alumnas de Tecnología Médica de la universidad de Talca frente a las normas de bioseguridad. Este estudio se hizo en base a una encuesta validada por Ayala, Nicolas en su memoria del año 2014 llamada *“Construcción de un instrumento para evaluar la percepción del cumplimiento de las normas de bioseguridad en estudiantes de Tecnología Médica de la Universidad de Talca”*, y que fue distribuida de forma online a los diferentes alumnos de los diferentes niveles de la carrera, siendo respondida de forma anónima y completamente al azar.

Al obtener la cantidad necesaria de estudiantes que cursan desde el primer al quinto año de formación en el año 2019, se obtuvieron las respuestas y se observaron para un posterior análisis de las medidas a tomar en un futuro para desarrollar o reforzar las conductas sobre bioseguridad en los alumnos y alumnas de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.

2. INTRODUCCIÓN.

Los profesionales de la salud están constantemente expuestos a diferentes riesgos que conllevan a comprometer su salud tanto físico como mental. En el ámbito físico, estos peligros pueden ser evitados o minimizados cuando se obedece los protocolos y normas de bioseguridad, que han sido implementadas para proteger tanto al paciente, como al profesional que se involucre con él.

El primer manual de bioseguridad en el laboratorio fue publicado en 1983 por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Este manual alentaba a los diferentes países a aplicar conceptos básicos de bioseguridad para la manipulación sin riesgo de microorganismos potencialmente patógenos en los laboratorios.

La bioseguridad es un requerimiento esencial para todos los profesionales que trabajan en el área de la salud, ya sea desde la utilización de elementos de protección personal como guantes o delantales, hasta el uso de campanas de extracción en los laboratorios para evitar la contaminación e intoxicación con elementos tóxicos procedentes de las diferentes actividades realizadas dentro y fuera del establecimiento de salud.

La bioseguridad en el laboratorio es primordial, ya que los profesionales que trabajen dentro del recinto no solo están expuestos a riesgos físicos, sino que también a riesgos químicos y/o biológicos, que podrían llevar a una lesión física y/o a un contagio de alguna enfermedad, por la exposición a fluidos de riesgo biológico que son potenciales elementos de transmisión de enfermedades.

La bioseguridad es un tema adherente al perfil profesional del Tecnólogo médico, puesto que son los profesionales que están en contacto con los diferentes riesgos antes mencionados. Es por esto que desde el año 2015, en el perfil profesional de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca se le ha incorporado saberes relacionados a la bioseguridad desde el primer semestre, con el objetivo de instaurar en los y las estudiantes el autocuidado y gestión de riesgo tanto en su formación como en su futura vida profesional.

3. MARCO TEÓRICO.

2.1 Bioseguridad.

Se define como bioseguridad a un conjunto de principios, técnicas y practicas preventivas de seguridad, biocontención y biocustodia, destinadas a mantener en control los distintos factores de riesgo que pueden generarse en el área laboral procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, para evitar los impactos nocivos y asegurar que el desarrollo o producto final de los procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de los trabajadores de salud, pacientes, visitantes y medio ambiente.(1, 2)

El trabajo en los laboratorios involucra varios procesos y uso de equipamientos cuyos riesgos pueden ser perjudiciales a la salud tanto del operador como de los usuarios externos y el medio ambiente.

Esencialmente la seguridad en los laboratorios incluye dos actividades principales: Primero es la contención, el cual es un conjunto de medidas que incluye las prácticas de trabajo, los equipos de seguridad y las instalaciones destinadas a proteger tanto a trabajadores del laboratorio como a la población circundante, de la exposición al material biológico, químico o físico cuando se almacene o trabaje con él. Y segundo, la custodia, que es el conjunto de medidas que incluye la protección, control y seguimiento de los agentes de riesgo dentro de los laboratorios, evitando pérdida, robo, uso indebido, desviación, acceso no autorizado o liberación intencional no autorizada. (3)

La bioseguridad se sustenta en cuatro principios los cuales son: Autocuidado, Universalidad, uso de barreras de protección y medios de eliminación de material contaminado.(4)

El principio de **autocuidado** se refiere a las prácticas cotidianas y a las decisiones sobre ellas, que realiza un trabajador expuesto para cuidar de su salud; para ello cumple con las normas de bioseguridad, realiza uso adecuado de equipos y elementos que se proveen para su protección; priorizando en su cuidado como cuidador.(4) La **universalidad** incluye el concepto de potencialidad e individualidad, es decir, que, si se conoce o no la serología de la muestra del paciente, se deben considerar estas como potencialmente infectados, por lo cual se debe seguir las precauciones estándares para prevenir la exposición de la piel y de las membranas mucosas, además de la transmisión de microorganismos, evitando las infecciones intrahospitalarias. (5, 6) Las **barreras de protección** tienen el objetivo de evitar el contacto directo con sangre y otros fluidos orgánicos que estén contaminados, por lo tanto, la utilización de equipos de protección personal se puede evitar los accidentes con estos mismos, y así disminuir la posibilidad de contraer una infección no deseada.(7) Por otra parte **los medios de eliminación de material contaminado** corresponden a diversas operaciones, que, condicionadas por aspectos técnicos, económicos, legales y administrativos, se someten los residuos de establecimientos de atención de salud, luego de su generación, que incluyen su almacenamiento, transporte y eliminación. En Chile su manejo está regulado según el Decreto supremo N°6 de 2009 “Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud”, el cual reglamenta las “sustancias, elementos y objetos que un establecimiento asistencial en los que se diagnostica trata, rehabilita o inmuniza a seres humanos, elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar”.(8, 9)

2.2 Riesgo

El riesgo es la proximidad de que una situación produzca un daño. Al aplicarlo en el ámbito laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra algún daño derivado de su trabajo. En los establecimientos de salud, el riesgo está vinculado a los procedimientos y prácticas que estos establecimientos llevan a cabo, y que depende de diferentes causas asociadas a factores conductuales o psicosociales, a factores físicos, a factores químicos y factores biológicos.

a) Riesgo asociado a factores conductuales o psicosocial.

Se debe cuando la interacción del profesional con el resto de la organización en la que se desempeña no es la adecuada generando problema de salud laboral. Esta dado por factores que hacen referencia a situaciones y condiciones inherentes al trabajo y relacionadas al tipo de organización, al contenido del trabajo y la ejecución de la tarea, y que tienen la capacidad de afectar, en forma positiva o negativa, el bienestar y la salud (física, psíquica o social) del trabajador y sus condiciones de trabajo (10).

Cuando estos factores ejercen un valor negativo sobre el profesional, se lleva a diferentes efectos sobre él, como, por ejemplo: efectos de salud mental, física, y en su desempeño laboral (10). Estos efectos pueden llevar a que el trabajador no esté en sus óptimas condiciones para ejercer su trabajo adecuadamente y que por consecuencia este más propenso al resto de tipos de riesgo.

En los laboratorios clínicos es fundamental estar en las óptimas condiciones de salud mental y además de necesitar tener un buen ambiente laboral. Esto es porque se trabaja con elementos como los fluidos corporales, ya sea sangre mayoritariamente, deposiciones, orina, esputos y flujo de aparatos reproductores. Por lo tanto, al no estar pendiente de lo que se está ejecutando puede llevar a problemas como cambio de muestra, contaminación, derramamientos, adquisición de infecciones, y varios otros contratiempos, que pueden conllevar desde pedir que al paciente se le tenga que tomar una nueva muestra hasta comprometer la salud propia del profesional, perjudicando la credibilidad y reputación del laboratorio en cuestión. Esto también se ve reflejado en un buen ambiente laboral, puesto que en el laboratorio no solo trabaja una persona, sino que también varios otros profesionales de la salud, de los cuales hay que apoyarse y saber trabajar en equipo para cumplir con la demanda de muestras.

b) Riesgo asociado a factores físicos.

Los riesgos físicos son actividades o condiciones que podrían ejercer algún daño sobre los trabajadores. Estos se pueden dividir en:

1.- Riesgos del ambiente o microclima de trabajo: es el conjunto de factores presentes en cualquier medio en el que se encuentre el trabajador, por ejemplo, iluminación, ventilación, ruido, humedad, temperatura. Cada uno posee valores mínimos y máximos dentro de los cuales el trabajador puede laborar sin que ocurra deterioro de la salud (11).

2.- Sobrecarga muscular: por lo común es un factor de riesgo físico inherente a todo tipo de trabajo. El trabajador debe realizar grandes esfuerzos y está sometido a una sobrecarga física o a una situación de trabajo inadecuada, llevando a un efecto inmediato el cual es la fatiga (11).

c) Riesgo asociado a factores químicos.

Los agentes químicos de riesgos son aquellas sustancias que pueden causar lesiones a las personas al entrar en contacto directo con ellas, ya sea por ingesta, por vías respiratorias y por el cuerpo mismo del trabajador (12).

A la hora de manipular de un reactivo o sustancia química siempre se debe contemplar la lectura de su etiqueta de seguridad para saber la forma en que se debe proceder para su manipulación y almacenamiento. Los reactivos químicos se pueden identificar mediante símbolos universales, denominados pictogramas (tabla 1) (12).

Cada reactivo químico también posee lo que se denomina “ficha de seguridad”, documento que reúne toda la información relativa al producto, y antes de empezar a usarlo se debe leer cuidadosamente, porque en este documento salen algunas indicaciones como: Elementos de protección personal necesarios, si se debe manipular bajo campana, métodos de eliminación, medidas de primeros auxilios, etc (3). Y siempre debe estar disponible para su lectura.

Tabla N° 1: Clasificación de sustancias químicas ocupadas en los laboratorios.

Tipo de químico.	Efectos	Símbolo.
Sustancias irritantes	Producen lesiones irritantes sobre la piel y mucosas, especialmente en ojos y tracto respiratorio.	
Sustancias nocivas	A través de la inhalación, ingestión y/o absorción a través de piel y/o mucosas, producen efectos perjudiciales de menor gravedad.	
Sustancias tóxicas	Por inhalación, ingestión o absorción en el organismo, a través de la piel o mucosas, dan origen a trastornos orgánicos de carácter grave o mortal.	
Sustancias corrosivas.	Causan destrucción de tejidos vivos o material inerte.	
Sustancias oxidantes	Desprenden oxígeno y favorecen la combustión.	
Sustancias productoras de fuego	Son sólidos, no explosivos, fácilmente combustibles, que causan o contribuyen a producir incendios	
Líquidos inflamables	A una temperatura igual o inferior a 61 °C desprenden vapores inflamables.	
Sustancias explosivas	Por la acción de choque, percusión, fricción, formación de chispas y/o acción de calor tienen efecto destructivo, por liberación violenta de energía.	
Basado en: ACHS. Manual de seguridad en laboratorios. Chile, s/f.		

Según la normativa chilena NCH. 1411/4 OF78, que establece los riesgos relacionados con la salud, la inflamabilidad y la reactividad (o inestabilidad). Se les clasifica en cuatro categorías: salud (azul), inflamabilidad (rojo), reactividad (amarillo) y riesgos especiales (blanco), y para cada uno se identifica el grado de severidad que van del número 0 (sin riesgo) al 4 (riesgo severo) (Tabla 2).(3)

Tabla N° 2: Clasificación de sustancias químicas según sus riesgos.

Salud.	Inflamabilidad.	Reactividad.	Riesgo especiales.
4: Moral.	4: Extremadamente inflamable.	4: Puede detonarse en condiciones normales.	OXI: Oxidativo.
3: Daño severo.	3: Puede encender a temperatura ambiente.	3: Puede detonar por golpe o calor.	W: No usar agua.
2: Daño por exposición continua.	2: Puede encender al calentarse.	2: Posibilidad de cambio químico violento.	ALK: Alcalino.
1: Daño leve o irritación.	1: Debe precalentarse para encender.	1: Inestable si se calienta.	
0: No peligroso.	0: No es combustible.	0: Estable.	
Basado en: Pontificia Universidad Católica de Chile. Manual de Auto instrucción Seguridad en Laboratorios. Chile; 2017			

El **almacenamiento** de los reactivos químicos también es parte fundamental del trabajo en un laboratorio y se debe seguir ciertos protocolos, en donde se destaca que deben ser ordenados a través de su compatibilidad química, y no de forma alfabética, ni por la cantidad de uso o la técnica en la cual se utiliza. (Anexo N°1)(3)

Los residuos químicos al ser **eliminados** también deben ser separados según peligrosidad e incompatibilidades hasta que sean retiradas por una empresa externa especializada. Estos almacenes deben ser envases de plástico o vidrio resistente, cerrados y correctamente etiquetados, respetando siempre la tabla de incompatibilidades químicas.(3)

d) Riesgo asociado a factores biológicos.

Un agente biológico es definido como “Materia viva o sus derivados, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad” (13)

Los **agentes biológicos** se pueden clasificar en cuatro grupos dependiendo al riesgo de infección que suponen para personas sanas. La inclusión en cada grupo está determinada por la patogenicidad (virulencia y dosis infectiva) de la especie microbiana en humanos, el peligro para los trabajadores, la facilidad de propagación y la existencia o disponibilidad de profilaxis o tratamiento eficaz. (tabla 3).(14)

Tabla N° 3: Clasificación de grupos de riesgos biológicos.

Grupo de riesgo.	Definición.	Riesgo infeccioso.	Riesgo de propagación.	Profilaxis o tratamiento eficaz.
I	Escaso riesgo individual y comunitario.	Poco probable que cause enfermedad.	No	Innecesario.
II	Riesgo individual elevado, riesgo comunitario limitado.	Posible causa de enfermedades y peligro para los trabajadores.	Poco probable	Posible generalmente.
III	Riesgo individual elevado, riesgo comunitario escaso.	Posible causa de enfermedades graves y serio peligro para los trabajadores	Probable	Posible generalmente.
IV	Elevado riesgo individual y comunitario.	Provoca enfermedades graves y serio peligro para los trabajadores	Elevado	No conocido.
Basado en: INNST. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. España, 2014.				

Los **niveles de bioseguridad** han sido definidos de acuerdo con el nivel de riesgo del microorganismo, el tipo de laboratorio, la barrera de contención requerida, practica de laboratorio y equipos de bioseguridad. (Tabla 4). (15, 16)

Tabla N° 4: Clasificación de niveles de bioseguridad para riesgo biológico.

Nivel de bioseguridad	Agente de riesgo.	Tipo de laboratorio	Barreras de contención	Prácticas de laboratorio	Equipos.
BSL-1	I	Básico	Primarias.	TMA	Mesa descubierta
BSL-2	I y II	Básico	Primarias y secundaria.	TMA y ropa protectora.	Mesa descubierta y CSB.
BSL-3	III	De contención.	Primaria, secundaria, microbiológica	BSL-2 más ropa especial, acceso controlado y flujo direccional de aire	CSB. Otros medios de contención.
BSL-4	IV	De contención máxima	Primaria, secundaria, microbiológica absoluta.	Prácticas BSL-3. Cámara de entrada con cierre hermético, salida con ducha y eliminación especial de residuos	CSB de clase III o clase II más trajes presurizados, autoclave de doble puerta y aire filtrado

Basado en:

- FONDECYT-CONICYT. Manual de normas de bioseguridad. 2^{da} edición. Chile, 2008.
- BIOSlab. Bioseguridad: niveles de bioseguridad. s/f.

TMA: *técnicas microbiológicas adecuadas.*

Existen vías principales por donde se produce la transmisión de los agentes biológicos. Estas pueden ser por (17):

- **Vía respiratoria:** esta se produce principalmente por inhalación de aerosoles o también llamadas gotas microscópicas, producidos por la tos o estornudos de personas que están infectadas, por torres de climatización, o por técnicas de trabajo realizadas de forma incorrecta (agitación de muestras, aspiración, sonicación, etc.). Unos ejemplos pueden ser gripe, varicela, tuberculosis, y en este último tiempo COVID-19.
- **Vía digestiva:** se producen por la ingestión accidental de muestras contaminadas. Puede ser por pipeteo con la boca, ingestión de agua o alimentos contaminados, salpicaduras de líquidos contaminados en la boca. Unos ejemplos son salmonelosis, hepatitis A.
- **Vía parenteral o percutánea (sanguínea):** ocurre por pinchazo con jeringuillas, corte con utensilios o vidrio contaminados con sangre, mordedura y arañazos de animales, transfusiones, picadura de insectos, etc. Algunos ejemplos son hepatitis B y C, VIH, tétanos.
- **Vía dérmica:** este tipo de transmisión ocurre a través de la piel, o a través de las mucosas por salpicadura de líquidos contaminados, y también se puede transmitir por contacto indirecto, como por ejemplo mesas, utensilios, pomos, teléfonos celulares, etc. que se han contaminado involuntariamente.

2.3 Métodos de protección contra riesgos.

Para evitar los accidentes asociados a los 4 tipos de riesgo anteriormente nombrados, se necesita de conocimientos y prácticas sobre normas de bioseguridad, que tienen que llevarse a cabo siempre que se encuentre en ambientes donde estos riesgos están presentes, puesto que la mayoría de los accidentes dentro del área de la salud pueden ser evitados por el seguimiento de estas normas. Además, no solo se protege al personal, sino que también al medio ambiente y a las muestras biológicas como tal.

a) Elementos de protección personal (EPP) para los laboratorios.

Son todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que utiliza el trabajador para protegerse contra posibles lesiones o accidentes. Y son los elementos más básicos en la seguridad en el laboratorio.(1) Y estas se pueden dividir en:

- **Para el cuerpo:** como delantales de manga larga, pantalones cerrados, gorros, pecheras, guantes, zapatos cerrados. Se debe de evitar el uso de accesorios (colgantes, aretes, etc.) y elementos extras (Abrigos, bufandas. etc.).(12, 18)
- **Para las vías respiratorias:** como mascarillas básicas, mascarillas contra el polvo, contra aerosoles y contra productos químicos. (12)
- **Para la vista:** como lentes de policarbonato, que se usa con productos químicos, especialmente si son corrosivos, o se confecciona material de vidrio.(12)
- **Para los oídos:** como tapones o fonos cuando haya ruidos producidos por equipos y/o campanas de extracción, que sobrepasen los 85 decibeles.(12)

b) **Normas higiénicas en los laboratorios.**

Estas normas son básicas para un trabajo eficaz en laboratorio, y son: no comer, beber, ni fumar en el recinto, no maquillarse dentro del laboratorio, lavado de manos, y si se posee alguna herida abierta debe ser cubierta. (18)

El lavado de manos es una obligación necesaria a la hora terminar un procedimiento en el laboratorio. Debe ser realizado siempre después del uso obligatorio de guantes y antes del abandono del recinto, por lo tanto, el uso de este EPP no elimina la necesidad del lavado de manos. Para el lavado se ocupa jabón normal o en casos especiales, jabón germicida.

c) **Orden, limpieza y eliminación de desechos en los laboratorios.**

Para que el trabajo en los laboratorios sea rápido y seguro, el orden es fundamental. Mantener un ambiente ordenado y estructurado evita los accidentes que son un peligro para el cuerpo físico del personal y las muestras trabajadas, e inclusive optimiza el trabajo en equipo. Por otro lado, para evitar la transmisión de enfermedades a través de los microorganismos es fundamental la limpieza, seguido por la desinfección y/o esterilización de los elementos con los que se trabaja.

La **limpieza** es la eliminación de suciedad, materia orgánica y manchas, pero no elimina ni neutraliza a los microorganismos, y debe ser previa a la desinfección o esterilización. En la **desinfección** se puede ocupar diferentes germicidas químicos como hipoclorito de sodio, alcoholes, yodo /yoduro, entre otros. Y, por último, la **esterilización** se puede hacer a través del calor, autoclave e incineración. (19)

Para la **eliminación** de productos de riesgo biológico, se debe tener varias consideraciones, dependiendo del material que este contaminado, o de que fluido se trate. Algunas de las consideraciones más críticas son las siguientes (3):

- Los medios de cultivo deben ser inactivados con cloro y luego desechados por el desagüe. Si el volumen es mayor deben pasar por el autoclave y ser desechados por desagüe.
- Las bolsas de **color amarillo** se ocupan en: muestras biológicas solidas (muestras animales, biopsias, etc.), residuos sólidos contaminados con líquidos biológicos, y objetos desechables contaminados con muestras biológicas (deben ser desinfectados antes de sacarlos desde los gabinetes de bioseguridad y posteriormente esterilizados antes de volver a usarlos.)
- Los objetos cortopunzantes contaminados con muestras biológicas deberán ser almacenados en envases especiales y no deben sobrepasar el límite de llenado establecido (3/4 del contenedor).

d) Buenas conductas en los laboratorios.

Las conductas que se tomen en los laboratorios repercuten en todos los procedimientos que se realicen dentro del recinto, afectando desde la toma de muestra hasta la validación de los diferentes exámenes, por lo tanto, existen las buenas conductas favorecen que no ocurra accidentes o equivocaciones en los procedimientos. Algunas de estas son (20):

- El delantal debe ser colocada antes de entrar al laboratorio y se debe quitar al salir de este.
- No tocar los ojos, nariz o piel con las manos enguantadas.
- No abandonar el laboratorio con los guantes puestos.
- Limpiar y desinfectar las superficies de trabajo al iniciar y finalizar la jornada de trabajo.
- Mantener el cabello corto o recogido.
- No pipetear sustancia alguna con la boca.

2.4 Accidentes en los laboratorios.

Ya en las unidades de salud o en los laboratorios docentes existen zonas de alto riesgo, las que en donde por la naturaleza de sus actividades y procedimientos en la atención directa al usuario y manipulación de materiales, insumos y otros potencialmente contaminados con fluidos corporales, existe un mayor riesgo de adquirir infecciones en usuarios, trabajadores y estudiantes. (21)

El uso correcto de los diferentes elementos de protección personal y el seguimiento de las normas estipuladas por el establecimiento de salud o educación previenen o disminuyen las posibilidades de sufrir estos accidentes laborales.

Los conocimientos de bioseguridad en los profesionales de salud están incluidos en su perfil como profesionales, pero esto no significa que estas normas sean acotadas de la misma forma en los diferentes hospitales y clínicas.

En el estudio de Alanez, Wendy del año 2011, titulado “Cumplimiento de las normas de bioseguridad por el personal de salud la sala de emergencias del Hospital La Paz” deja al descubierto que los profesionales encargados de la administración de inyecciones y atención de heridas no utilizaron elementos de protección personal como guantes, y tampoco el lavado de manos obligatorio para la atención de pacientes. Algo muy parecido ocurrió en la investigación de Barrios, Noelia del año 2015 titulado “Cumplimiento de la norma de bioseguridad por parte del personal de enfermería en el hospital Masaya servicios médicos especializados S.A”, en donde se destaca el lavado de manos en todos los profesionales, pero el uso de elementos de protección personal sigue siendo el inadecuado, pero no por la falta de este, si no por el no uso de los elementos, dejando en evidencia que el evitar el cumplimiento de estas normativas son de origen conductual. (21, 22)

Por otro lado, el riesgo a los que mayormente están sometidos los profesionales de la salud es del tipo biológico (Tabla 5). En Estados Unidos se declaran cada año 800.000 accidentes cortopunzantes que, teniendo en cuenta la existencia de un porcentaje de no declaración del 40-60%, representan una cifra global de más de 1,5 millones de accidentes cortopunzantes al año. (23)

En España, la Universidad de les Illes Balears dice que las causas más frecuentes de accidentes biológicos en personal sanitario y de laboratorio son:(17)

- 73 % por accidente cortopunzantes (principalmente con jeringuillas, catéteres y agujas de sutura).
- 10 % por cortes (principalmente con bisturís, vidrio contaminado roto, y por mordeduras y arañazos de animales).
- 6 % por salpicaduras en la piel o mucosas (ojos, boca, vías respiratorias).

Tabla N° 5: Riesgos biológicos del personal sanitario y su posible transmisión a los pacientes.

Infección.	Riesgo de transmisión.	
	De paciente a sanitario	De sanitario a paciente
VIH/Sida	Bajo	Muy poco frecuente
Hepatitis B	Intermedio	Poco frecuente.
Hepatitis C	Bajo	Muy poco frecuente.
Tuberculosis	Intermedio	Intermedio
Gripe	Alto	Alto
Sarampión.	Muy alto	Muy alto
VRS	Alto	Alto
Salmonella/Shigella	Bajo	Bajo
Herpes simple	Bajo	Bajo
Varicela- Herpes zoster	Alto	Alto
Conjuntivitis virica	Alto	Alto
Streptococcus grupo A	Bajo	Bajo
Sacado de: Campins, M. Epidemiología general de las infecciones adquiridas por el personal sanitario. Inmunización del personal sanitario. España, 2014.		

2.5 Laboratorios de Tecnología médica, Universidad de Talca.

Para la formación de los tecnólogos médicos de la Universidad de Talca, se usan un total de 13 laboratorios que se encuentran en la institución academia, y donde la mayoría está presente dentro de la escuela de Tecnología Médica:(24) Estos laboratorios están divididos en 10 áreas los cuales son: química, biología, morfofisiología, fisiopatología, multidisciplinario (Diagnóstico clínico molecular e Inmunología), bioquímica clínica, hematología, banco de sangre, microbiología y parasitología. (Tabla 6)

Los laboratorios de tecnología médica se basan en la normativa vigente del *Manual de Bioseguridad; Laboratorios Escuela de Tecnología Médica*, creado por la profesora TM. Mónica Maldonado, en el año 2003 (24), el cual divide su contenido en:

- ✓ Propiedades de las sustancias químicas peligrosas.
- ✓ Equipos de seguridad en el laboratorio.
- ✓ Ropa de protección
- ✓ Normas para la utilización adecuada y segura del laboratorio
- ✓ Mantenimiento del laboratorio
- ✓ Hábitos de trabajo seguro en el laboratorio
- ✓ Precauciones en la toma de muestra para análisis de laboratorio
- ✓ Trabajo con animales de laboratorio
- ✓ Guía para el manejo de residuos
- ✓ Prevención del fuego
- ✓ Seguridad frente a incendios
- ✓ Procedimientos de primeros auxilios y emergencia

Tabla N° 6: Descripción y clasificación de laboratorios utilizados por estudiantes de la Carrera de Tecnología Médica en los diferentes niveles cursados.

Laboratorio	Riesgo Químico	Riesgo Físico	Riesgo Biológico	Medidas de contención	Nivel del estudiante	N. B
Química	Alto	Medio	Muy bajo	EPP, Cabina de bioseguridad Clase II, ducha de emergencia.	Nivel 2	II
Biología	Muy bajo	Medio	Medio	EPP.	Nivel 2	II
Morfofisiología	Muy bajo	bajo	Bajo	EPP, ducha de emergencia.	Nivel 2	II
Fisiopatología	Muy bajo	Medio	Bajo	EPP, ducha de emergencia.	Nivel 4	II
Multidisciplinario	Medio	Medio	Alto	EPP.	Nivel 4	II
Bioquímica clínica	Alto	Medio	Medio	EPP, Cabina de bioseguridad Clase II, ducha de emergencia con lavaojos	Nivel 6	II
Hematología	Muy bajo	Medio	Medio	EPP, ducha de emergencia con lavaojos	Nivel 6	II
Medicina transfusional.	Muy bajo	Medio	Medio	EPP, ducha de emergencia.	Nivel 8	II
Microbiología	Bajo	Alto	Alto	EPP, Cabina de bioseguridad Clase II. Ducha de emergencia con lavaojos	Nivel 8	II
Parasitología	Bajo	Medio	Alto	EPP, Campana de extracción, Ducha de emergencia con lavaojos.	Nivel 8	II

Sacado de: Avendaño, E. Apreciación del cumplimiento de la normativa de bioseguridad en los laboratorios docentes de la escuela de tecnología médica. 2015.

Desde el año 2015, en el perfil profesional de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca se le ha incorporado saberes relacionados a la bioseguridad desde el inicio de la formación de los tecnólogos médicos de la Universidad de Talca inculcando conocimiento y uso de la normas de bioseguridad, por lo tanto, se estima que estos van siendo adquiridos con mayor ímpetu a medida que los alumnos van avanzando en sus años académicos, y que los egresados que salen cada año tienen integrado el estricto cumplimiento de estas normas, lo cual no está cuantificado, por esto es importante determinar la percepción que tienen los mismos alumnos sobre su propio actuar en los diferentes laboratorios que ocupan en su formación, para de esa manera poder reforzar estas normas cada año y que los egresados de la carrera de Tecnología Médica salgan en las más óptimas condiciones al mundo laboral.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General.

Evaluar el cumplimiento de las normas de bioseguridad en los alumnos de los diferentes niveles de la carrera Tecnología Médica de la Universidad de Talca.

3.2 Objetivos Específicos.

1. Aplicar la encuesta “*cumplimiento de la normativa de bioseguridad*” a los alumnos de diferentes niveles de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.
2. Definir el porcentaje de cumplimiento de la normativa de bioseguridad por cada nivel de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.
3. Comparar el cumplimiento de la normativa de bioseguridad entre los diferentes niveles de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.
4. Identificar indicadores de bioseguridad deficientes en el estudiantado para establecer mejoras, en el plan de formación de la carrera que aborden la temática de bioseguridad de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.

4. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1 Población de estudio.

El público objetivo de este estudio son los alumnos de la carrera Tecnología Médica de la Universidad de Talca que hacen uso de los laboratorios docentes presente en la institución. Este universo abarca a todos los alumnos que estén cursando algún nivel de la carrera.

Fueron divididos de acuerdo con sus años de ingreso y nivel cursado, desde los ingresados antes del año 2015 hasta los ingresados del año 2019.

4.2 Determinación de tamaño muestral

Se estableció trabajar con un tamaño muestral con 95% de intervalo de confianza y 10% de error, utilizando para esto el calculadora disponible online en la página [surveymonkey](#).

4.3 Instrumento de autoevaluación.

El instrumento de autoevaluación utilizado en este estudio fue la Encuesta “Percepción de cumplimiento de las normas de bioseguridad en los laboratorios de Tecnología Médica”, obtenida del estudio de Ayala, Nicolás en su tesis para optar al grado de Licenciado en Tecnología Médica, “*Construcción de un instrumento para evaluar la percepción del cumplimiento de las normas de bioseguridad en estudiantes de Tecnología Médica de la Universidad de Talca*”(25), y fue adaptada a un formato electrónico, el cual fue la plataforma online **GoogleForms**, para evitar la utilización de papel, promoviendo la auto sustentabilidad en este trabajo. Y fue difundida en redes sociales donde el alumnado objetivo estaba presente.

La encuesta posee 5 ítems relacionados a los diferentes riesgos y conductas que los alumnos de Tecnología Médica están expuestos en el momento de trabajar en los distintos laboratorios dentro de la institución. Se divide en riesgos conductuales, elementos de protección personal, eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente, riesgo físico, y riesgo químico. (Figura 1)

A continuación se presenta la encuesta que tiene por objetivo general la autoevaluación de estudiantes de diferentes niveles de la carrera de Tecnología médica en el cumplimiento de las normas de bioseguridad exigidas en los diferentes laboratorios docentes de la carrera. Solicito a usted, para cada indicador, señalar marcando con una X su actuar o percepción de acuerdo a la siguiente escala:

1: Nunca	2: A veces	3: Frecuente	4: Casi siempre	5: Siempre
----------	------------	--------------	-----------------	------------

Nivel Cursado:

Año de ingreso:

Ítem	Indicador	Puntuación				
Riesgo conductual	A. Antes de abandonar el laboratorio: ¿Lava sus manos con jabón antiséptico?	1	2	3	4	5
	B. Al interior del laboratorio: ¿Realiza actividades riesgosas? (Beber, fumar, comer, entre otras)	1	2	3	4	5
	C. Durante el trabajo en el laboratorio: ¿Utiliza celulares o reproductores multimedia con guantes?	1	2	3	4	5
	D. En caso de derrame de algún fluido biológico o material contaminado sobre los mesones o el piso del laboratorio: ¿Limpia las superficies con solución desinfectante?	1	2	3	4	5
	E. Las delimitaciones de las áreas de trabajo en el laboratorio (área limpia, área sucia, contaminado, entre otros): ¿Son respetadas durante su trabajo en el laboratorio?	1	2	3	4	5
	F. En caso de que usted o alguien sufra un accidente al interior del laboratorio: ¿Da aviso al docente o responsable del laboratorio?	1	2	3	4	5
Elementos de protección personal	A. Al momento de manipular material químico o biológico: ¿Utiliza guantes?	1	2	3	4	5
	B. Durante las actividades con peligro de salpicadura (Ej: apertura masiva de tubos): ¿Utiliza gafas y/o mascarilla?	1	2	3	4	5
	C. Durante el trabajo en el laboratorio: ¿Utiliza ropas y calzado adecuados para esto (delantal manga larga, pantalones largos y calzado cerrado)?	1	2	3	4	5
Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente	A. Durante su trabajo en el laboratorio con material cortopunzante contaminado. ¿Desecha dicho material en cajas especiales para su almacenamiento? (Con señalización de peligro biológico)	1	2	3	4	5
	B. Cuando las cajas de material cortopunzante alcanzan $\frac{3}{4}$ de su capacidad: ¿Avisa al docente para que las cajas sean retiradas de uso en el laboratorio?	1	2	3	4	5
	C. Al finalizar la jornada de trabajo en la que se ha utilizado solventes orgánicos o aceites: ¿Los desecha en recipientes especiales para estos residuos?	1	2	3	4	5
	D. Al finalizar la jornada de trabajo en la que se han usado fluidos de riesgo biológico. ¿Desecha estos contenedores destinados a su desinfección y eliminación?	1	2	3	4	5
Riesgo físico	A. ¿Conoce donde se encuentran los extintores?	1	2	3	4	5
	B. ¿Conoce el plan de contingencia del laboratorio frente a situaciones de peligro (incendios, inundaciones y sismos)?	1	2	3	4	5
	C. Antes de conectar un equipo de laboratorio. ¿Verifica el estado de enchufes y cables eléctricos?	1	2	3	4	5
	D. Antes y durante la utilización de un mechero. ¿Verifica el correcto funcionamiento de este (flama continua y sin fuga de gas)?	1	2	3	4	5
	E. Cuando se produce material de vidrio quebrado: ¿Elimina este en cajas destinadas para su depósito?	1	2	3	4	5
Riesgo químico	A. Antes de manipular un reactivo químico. ¿Cerciora la peligrosidad de éste (Corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable)?	1	2	3	4	5
	B. Cuando trabaja con solventes volátiles o reactivos irritantes. ¿Manipula éstos en campanas extractoras de aire?	1	2	3	4	5
	C. Una vez utilizado el/los reactivos/s químicos. ¿Respeto el lugar establecido para almacenarlos?	1	2	3	4	5

Figura N° 1: Instrumento de autoevaluación utilizado. (24)

Para la evaluación de cada una de las preguntas se usa una escala de puntuación de 1 al 5, donde 1 es que nunca realiza la acción, y 5 es que siempre realiza la acción. Y fue validada en la tesis anteriormente mencionada.(25)

4.4 Establecimiento de umbrales

Los umbrales de cumplimiento que se utilizaron para la interpretación de resultados son los establecidos por el estudio de Avendaño, Edison en 2015 (24):

- ✓ Valores $< 60\%$ serán denominados “Deficientes”
- ✓ Valores entre 60% y 90% serán denominados “Mejorables”
- ✓ Valores $\geq 90\%$ serán considerados “Excelentes”
- ✓ Valores $> 95\%$ serán considerados como “Destacables”.

4.5 Análisis de datos.

El análisis de datos se realizó mediante estadística descriptiva utilizando promedios y porcentajes de cumplimientos (umbrales) obtenidos a través de una escala de Likert. Los datos se presentaron por medio de cuadros, tablas y gráficos para luego presentar la información a través de un informe descriptivo. Y los gráficos fueron creados a través del software Microsoft Excel 2010.

4.6 Eliminación de factores aberrante.

Todas aquellas encuestas en que se evidencie mala comprensión de preguntas o del propio instrumento serán descartadas del análisis de este trabajo.

5. RESULTADOS.

La cantidad de alumnos matriculados en el segundo semestre del año 2019 de la carrera de Tecnología Médica era de 378 estudiantes. En base a un 95% de confianza y un 10% de error, el tamaño muestral mínimo obtenido para el universo de estudiantes de dicha carrera fue de 77 encuestados, pero se obtuvieron 82 encuestas.

5.1 Cumplimiento de indicadores por nivel cursado.

En la tabla N°7 se puede apreciar los porcentajes de cumplimiento de cada indicador perteneciente a los 5 ítems, y se divide por cada nivel cursado. Al analizar los valores se aprecia que los de nivel 10 cumplen en su totalidad con varios indicadores como la no realización de actividades riesgosas en laboratorio, la utilización de vestuario y calzado adecuado para la actividad en estos recintos, eliminación adecuado de material cortopunzante y correcta eliminación de desechos biológicos, y los de nivel 2, 4 y 6 cumplen en su totalidad con la no realización de actividades riesgosas. También se observa de forma general, que los alumnos del décimo nivel cumplen con mayor cantidad de normas de bioseguridad, llegando a un promedio de 79%, pero no se diferencia de los otros niveles porque la variación de porcentaje es entre 5% a 1%.

Tabla N° 7: Porcentaje de cumplimiento de indicadores por nivel.

Ítem	Indicador	Nivel 2	Nivel 4	Nivel 6	Nivel 8	Nivel 10
Riesgo conductual	Lavado de manos.	88,6%	77,6%	92,7%	93,9%	96%
	Realización de actividades riesgosas (porcentaje invertido)	100%	100%	100%	78,3%	100%
	Utilización de celulares y reproductores multimedia con guantes (porcentaje invertido)	70,4%	62,4%	60%	52,2%	58%
	Limpieza de mesones y pisos contaminados.	80%	83,5%	38,8%	80%	94%
	Delimitación de áreas de trabajo.	88,5%	78,8%	81,8%	79,1%	80%
	Aviso de accidentes en el laboratorio.	94,3%	96,5%	58,8%	93,9%	90%
Elementos de protección personal	Utilización de guantes.	93,3%	95,3%	90,9%	93%	89%
	Utilización de gafas y/o mascarillas en apertura masiva de tubos.	80,9%	55,3%	49,1%	53%	58%
	Utilización de vestuario y calzado adecuado.	99%	97,6%	63,5%	99,1%	100%
Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.	Desecha material cortopunzante en lugar adecuado.	95,2%	98,8%	100%	99,1%	100%
	Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzantes llenas.	61,9%	49,4%	67,3%	59,1%	52%
	Correcto desecho de residuos químicos especiales.	83,8%	92,9%	78,2%	77,4%	80%
	Correcto desecho de residuos biológicos.	90,5%	91,8%	98,2%	97,4%	100%
Riesgo físico.	Conocimiento de ubicación de extintores.	64,7%	43,5%	65,5%	40%	56%
	Conocimiento de planes de contingencia.	50,5%	48,2%	50,9%	37,4%	42%
	verificación de enchufes y cables eléctricos	67,6%	55,3%	56,4%	48,7%	58%
	Verificación del correcto funcionamiento de mecheros.	/	/	72,7%	81,7%	80%
	Eliminación de vidrio en cajas destinadas para este desecho.	90,5%	91,8%	96,4%	91,3%	96%
Riesgo químico.	Corroboración de peligrosidad de reactivos.	81,9%	56,5%	69,1%	57,4%	62%
	Manipulación de elementos volátiles o irritantes bajo campana de extracción.	80%	90,6%	96,4%	78,3%	76%
	Reestablece reactivos a su lugar de origen tras ser utilizados.	93,3%	89,4%	96,4%	94,8%	92%
X		77,5%	74,1%	75,2%	76,2%	79%

Como se ve en la figura N°2, los indicadores con mayor cumplimiento se repiten entre los diferentes niveles, los cuales son: utilización de vestuario y calzado adecuado, eliminación de material cortopunzante en el lugar adecuado y la no realización de actividades peligrosas. También se repiten los de menor cumplimiento, destacando el “conocimiento de planes de contingencia” que se repite en cuatro de los cinco niveles evaluados, seguido por “Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzante llenas” y “conocimiento de ubicación de extintores”, que se repiten en dos de los cinco niveles. En caso especial, el nivel 6, sus indicadores con menor porcentaje de cumplimiento no se repiten con los de otros niveles, los cuales son: “limpieza de mesones y pisos contaminados” y “utilización de gafas y/o mascarillas en apertura masiva de tubos.”

Nivel 2

- **Mayor cumplimiento:**

- 100% = No realización de actividades riesgosas.
- 99% = Utilización de vestuario y calzado adecuado.

- **Menor cumplimiento:**

- 50,5% = Conocimiento de planes de contingencia.
- 61,9% = Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzante llenas.

Nivel 4

- **Mayor cumplimiento:**

- 100% = No realización de actividades riesgosas.
- 98,8% = Eliminación de material cortopunzante en lugar adecuado.

- **Menor cumplimiento:**

- 43,5% = Conocimiento de ubicación de extintores.
- 48,2% = Conocimiento de planes de contingencia.

Nivel 6

- **Mayor cumplimiento:**

- 100% = No realización de actividades riesgosas.
- 100% = Eliminación de material cortopunzante en lugares adecuados.

- **Menor cumplimiento:**

- 38,8% = Limpieza de mesones y pisos contaminados.
- 49,1% = Utilización de gafas y/o mascarillas en apertura masiva de tubos.

Nivel 8

- **Mayor cumplimiento:**

- 99,1% = Utilización de vestuario y calzado adecuado.
- 99,1% = Eliminación de material cortopunzante en lugar adecuado.

- **Menor cumplimiento:**

- 37,4% = Conocimiento de planes de contingencia.
- 40% = Conocimiento de ubicación de extintores.

Nivel 10

- **Mayor cumplimiento:**

- 100% = No realización de actividades riesgosas.
- 100% = Utilización de vestuario y calzado adecuado.

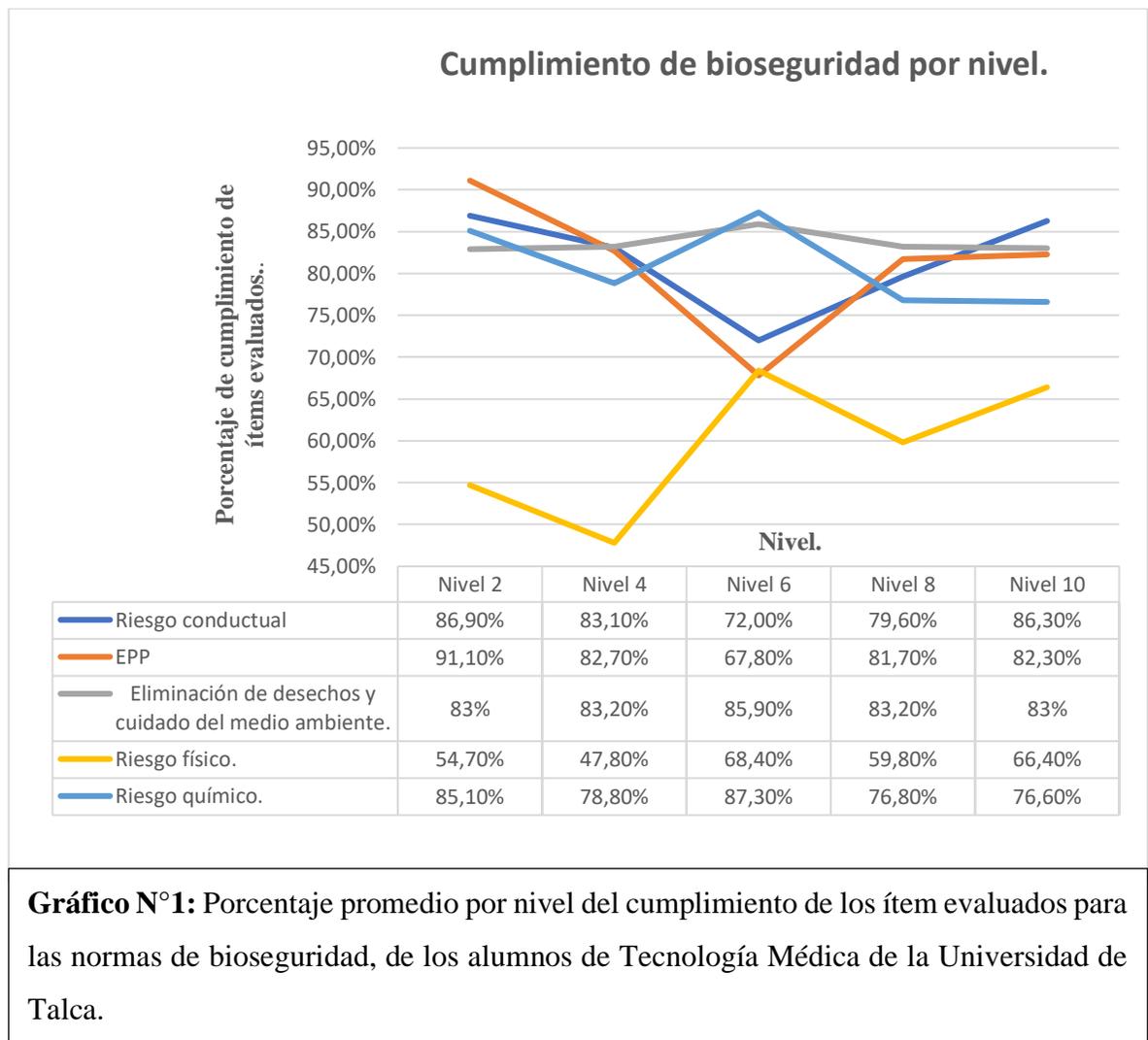
- **Menor cumplimiento:**

- 42% = Conocimiento de planes de contingencia.
- 52% = Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzante llenas.

Figura N°2: Esquema resumen de indicadores con menor y mayor cumplimiento por nivel de los alumnos de tecnología médica de la Universidad de Talca.

5.2 Cumplimiento por nivel de ítems evaluados.

Al comparar los diferentes niveles (Gráfico N°1), se puede evidenciar que no existe una baja o una alza constante en el cumplimiento de los ítems a medida que se va subiendo de nivel cursado. Se puede corroborar que el ítem con más falencias en su cumplimiento es el de riesgo físico, pero en el anexo N°2, se puede observar que en el nivel 6, el ítem con mayor deficiencia es del uso de elementos de protección personal, con un 67,8% de cumplimiento.



5.3 Cumplimiento general de ítems evaluados.

En el análisis de los ítems, se evidencia el porcentaje promedio de cumplimiento de cada uno. (Gráfico N°2). Cuatro de los cinco ítems están sobre el 80% de cumplimiento, pero la eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente se destaca con un 84% aproximado de cumplimiento. Por el contrario, se ve una deficiencia en el ítem de riesgo físico, el cual alcanzó un 59% aproximado de cumplimiento. El porcentaje promedio es de aproximadamente un 77% de todos los ítems evaluados.

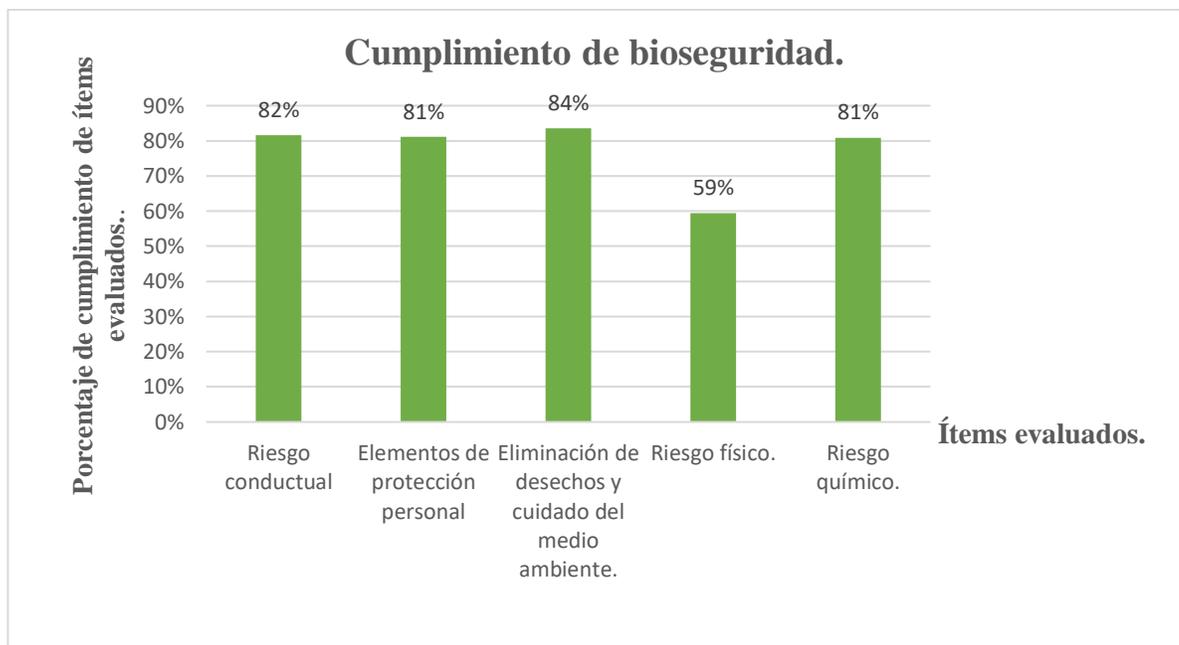


Gráfico N°2: Porcentaje promedio del cumplimiento de los ítem evaluados para las normas de bioseguridad, de los alumnos de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.

En la figura N°3, obtenida de la tabla de datos del anexo N°3, se puede evidenciar cuales son los indicadores que en general se cumplen en mayor porcentaje y en cuales existe un bajo porcentaje de cumplimiento. Se puede destacar, con un 98,6%, que la eliminación de material cortopunzante en los lugares adecuados es el indicador con mayor cumplimiento en los alumnos de Tecnología Médica, seguido por la no realización de actividades riesgosas, con un 95,7% de cumplimiento.

Ítem "Riesgo conductual".

- Se destaca la no realización de actividades riesgosas como comer, fumar y otros, con un 95,7% de cumplimiento.
- Por el contrario, se ve una notoria deficiencia en el no uso de celulares o reproductores multimedia en los laboratorios. Este tuvo solo un 60% de cumplimiento.

Ítem "EPP"

- En este ítem se destaca la utilización de guantes con un 92,3% de cumplimiento.
- Por otro lado, el uso de mascarillas y/o protectores en la apertura masiva de tubos se ve deficiente, con un 59,3% de cumplimiento.

Ítem "Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente"

- Se destaca la eliminación de material cortopunzante en los lugares adecuados, con un 98,6% de cumplimiento.
- Se ve una deficiencia en el aviso de retirada de estos contenedores cuando llegan a un 3/4 de su capacidad. Su porcentaje de cumplimiento es 57,9%.

Ítem "Riesgo físico"

- Se observa, que con un 93,2% de cumplimiento, destaca la eliminación de vidrio en los contenedores designado para ello.
- Por el contrario, el resto posee una deficiencia en el cumplimiento, en donde se destaca el conocimiento de planes de contingencia, con un 45,8%.

Ítem "Riesgo químico"

- En este ítem destaca el restablecimiento de los reactivos a su lugar designado después de ser ocupados, con un 93,2% de cumplimiento.
- Pero por el contrario, con un 65,4% de cumplimiento, la revisión de la peligrosidad de los reactivos se ve afectada.

Figura N°3: Esquema resumen de indicadores con menor y mayor cumplimiento en general de los alumnos de Tecnología Médica de la Universidad de Talca.

5.4 Descripción de ítem “riesgo físico”.

Como se observa en el gráfico N°1, el ítem de riesgo físico se ve claramente deficiente en su cumplimiento en los cinco niveles evaluados, en comparación a los otros cuatro ítems restantes. En caso específico, esto se ve mayoritariamente alterado en los niveles 2 y 4, teniendo un porcentaje de cumplimiento de 54,70% y 47,80% respectivamente (Anexo N°2).

5.5 Percepción de indicadores según umbrales de cumplimientos.

En la figura N° 4, la evaluación de los indicadores de los 5 ítems en el nivel 2, según los umbrales de cumplimiento descritos con anterioridad, permite evidenciar que solo un indicador se encuentra deficiente, el cual es “conocimiento de planes de contingencia” del ítem “riesgo físico”. Además, se puede observar que la mayoría de los indicadores de los cinco ítems se encuentran en calidad de “mejorables”, incluyendo el “lavado de manos”.

Nivel 2		Umbrales de cumplimiento.			
		Deficientes	Mejorables	Excelentes	Destacables
Ítems	Riesgo conductual	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> Lavado de manos. Utilización de celulares y reproductores multimedia con guantes. Limpieza de mesones y pisos contaminados. Delimitación de áreas de trabajo. 	Aviso de accidentes en el laboratorio.	Realización de actividades riesgosas.
	EPP	No se observa ningún indicador	Utilización de gafas y/o mascarillas en apertura masiva de tubos.	Utilización de guantes.	Utilización de vestuario y calzado adecuado.
	Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzantes llenas. Correcto desecho de residuos químicos especiales. 	Correcto desecho de residuos biológicos.	Desecha material cortopunzante en lugar adecuado.
	Riesgo físico	Conocimiento de planes de contingencia.	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de ubicación de extintores. Verificación de enchufes y cables eléctricos 	Eliminación de vidrio en cajas destinadas para este desecho.	No se observa ningún indicador
	Riesgo Químico.	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> Corroboración peligrosidad de reactivos. Manipulación de elementos volátiles o irritantes bajo campana de extracción. 	Reestablece reactivos a su lugar de origen tras ser utilizados.	No se observa ningún indicador

Figura N°4: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 2.

En el nivel 4 existe una mayor cantidad de indicadores que se encuentran deficientes, tomando 4 de los 5 ítems estudiados. El “riesgo físico” posee tres indicadores deficientes, los cuales son: “conocimiento de ubicación de extintores”, “conocimiento de planes de contingencia” y “verificación de enchufes y cables eléctricos”. También se ve observa que en el ítem “riesgo conductual”, la mayoría de los indicadores se encuentran en calidad de “mejorables”, incluyendo el “lavado de manos”. (Figura N°5)

Nivel 4		Umbrales de cumplimiento.			
		Deficientes	Mejorables	Excelentes	Destacables
Ítems	Riesgo conductual	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> Lavado de manos. Utilización de celulares y reproductores multimedia con guantes. Limpieza de mesones y pisos contaminados. Delimitación de áreas de trabajo. 	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> Realización de actividades riesgosas. Aviso de accidentes en el laboratorio.
	EPP	Utilización de gafas y/o mascarillas en apertura masiva de tubos.	No se observa ningún indicador	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de guantes. Utilización de vestuario y calzado adecuado.
	Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.	Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzantes llenas.	Correcto desecho de residuos químicos especiales.	Correcto desecho de residuos biológicos.	Desecha material cortopunzante en lugar adecuado.
	Riesgo físico	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de ubicación de extintores. Conocimiento de planes de contingencia. Verificación de enchufes y cables eléctricos. 	No se observa ningún indicador	Eliminación de vidrio en cajas destinadas para este desecho.	No se observa ningún indicador
	Riesgo Químico.	Corroboración de peligrosidad de reactivos.	Reestablece reactivos a su lugar de origen tras ser utilizados.	Manipulación de elementos volátiles o irritantes bajo campana de extracción.	No se observa ningún indicador

Figura N° 5: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 4.

En los indicadores en el nivel 6, según los umbrales de cumplimiento anteriormente mencionados, se encuentran de 5 de estos en calidad de “deficientes”, y son dos del ítem de “riesgo conductual”, uno de “EPP” y dos más en el ítem de “riesgo físico”. También en una gran mayoría, los ítems se encuentran el “mejorables”, incluyendo la utilización de vestuario y calzado adecuado. (Figura N° 6).

Nivel 6		Umbrales de cumplimiento.			
		Deficientes	Mejorables	Excelentes	Destacables
Ítems	Riesgo conductual	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza de mesones y pisos contaminados. Aviso de accidentes en el laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de celulares y reproductores multimedia con guantes. Delimitación de áreas de trabajo. 	Lavado de manos.	Realización de actividades riesgosas.
	EPP	Utilización de gafas y/o mascarillas en apertura masiva de tubos.	Utilización de vestuario y calzado adecuado	Utilización de guantes.	No se observa ningún indicador
	Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzantes llenas. Correcto desecho de residuos químicos especiales. 	Correcto desecho de residuos biológicos.	Desecha material cortopunzante en lugar adecuado.
	Riesgo físico	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de planes de contingencia. Verificación de enchufes y cables eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de ubicación de extintores. Verificación del correcto funcionamiento de mecheros. 	No se observa ningún indicador	Eliminación de vidrio en cajas destinadas para este desecho.
	Riesgo Químico.	No se observa ningún indicador	Corroboración peligrosidad de reactivos.	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> Manipulación de elementos volátiles o irritantes bajo campana de extracción. Reestablece reactivos a su lugar de origen tras ser utilizados.

Figura N°6: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 6.

En la figura N°7, la evaluación de los indicadores en el nivel 8, de acuerdo con los umbrales de cumplimiento descritos, evidencia que todos los ítems posee al menos un indicador deficiente, siendo el ítem de “riesgo físico” el que posee 3 indicadores, estos son: “conocimiento de ubicación de extintores”, “conocimiento de planes de contingencia” y “verificación de enchufes y cables eléctricos”.

Nivel 8		Umbrales de cumplimiento.			
		Deficientes	Mejorables	Excelentes	Destacables
Ítems	Riesgo conductual	Utilización de celulares y reproductores multimedia con guantes.	<ul style="list-style-type: none"> Realización de actividades riesgosas. Limpieza de mesones y pisos contaminados. Delimitación de áreas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Lavado de manos. Aviso de accidentes en el laboratorio 	No se observa ningún indicador
	EPP	Utilización de gafas y/o mascarillas en apertura masiva de tubos.	No se observa ningún indicador	Utilización de guantes.	Utilización de vestuario y calzado adecuado
	Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.	Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzantes llenas.	Correcto desecho de residuos químicos especiales.	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> Desecha material cortopunzante en lugar adecuado. Correcto desecho de residuos químicos especiales.
	Riesgo físico	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de ubicación de extintores. Conocimiento de planes de contingencia Verificación de enchufes y cables eléctricos 	Verificación del correcto funcionamiento de mecheros.	Eliminación de vidrio en cajas destinadas para este desecho.	No se observa ningún indicador
	Riesgo Químico.	Corroboración de peligrosidad de reactivos.	Manipulación de elementos volátiles o irritantes bajo campana de extracción.	Reestablece reactivos a su lugar de origen tras ser utilizados.	No se observa ningún indicador

Figura N° 7: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 8.

En el nivel 10, una gran cantidad de indicadores se encuentran deficientes, siendo el “riesgo físico” el que posee más indicadores en dicha condición, y estos son: “conocimiento de ubicación de extintores”, “conocimiento de planes de contingencia” y “verificación de enchufes y cables eléctricos”. En el ítem “riesgo químico”, dos de los tres indicadores se encuentran en calidad de “mejorables”. (Figura N° 8)

Nivel 10		Umbrales de cumplimiento.			
		Deficientes	Mejorables	Excelentes	Destacables
Ítems	Riesgo conductual	Utilización de celulares y reproductores multimedia con guantes.	Delimitación de áreas de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de mesones y pisos. • Aviso de accidentes en el laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavado de manos. • Realización de actividades riesgosas.
	EPP	Utilización de gafas y/o mascarillas en apertura masiva de tubos	No se observa ningún indicador	Utilización de guantes	Utilización de vestuario y calzado adecuado
	Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.	Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzantes llenas.	Correcto desecho de residuos químicos especiales.	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> • Desecha material cortopunzante en lugar adecuado. • Correcto desecho de residuos químicos especiales.
	Riesgo físico	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de ubicación de extintores. • Conocimiento de planes de contingencia. • Verificación de enchufes y cables eléctricos. 	Verificación del correcto funcionamiento de mecheros.	No se observa ningún indicador	Eliminación de vidrio en cajas destinadas para este desecho.
	Riesgo Químico.	No se observa ningún indicador	<ul style="list-style-type: none"> • Corroboración de peligrosidad de reactivos. • Manipulación de elementos volátiles o irritantes bajo campana de extracción. 	Reestablece reactivos a su lugar de origen tras ser utilizados.	No se observa ningún indicador

Figura N° 8: Evaluación de indicadores según umbrales de cumplimiento en nivel 10.

6. DISCUSIÓN.

La evidencia científica muestra que la evaluación del cumplimiento de las prácticas de bioseguridad es necesaria para disminuir y controlar los riesgos inherentes a los profesionales del salud. El profesional, Tecnólogo médico, en su perfil profesional lo lleva a trabajar en laboratorios, que son lugares que presentan riesgos para la salud humana.

Se aplicó una encuesta que incluía como indicadores los 4 tipos de riesgo presentes en el laboratorio, la que fue creada y validada con anterioridad en la memoria de Ayala, Nicolas del año 2014.(25), con el objetivo de que los propios y propias estudiantes valoraran sus propias conductas, estableciendo a partir de estos datos los porcentajes de cumplimientos de la normativa de bioseguridad vigente en los laboratorios en donde realizan el alumnado sus actividades académicas. Los ítems fueron: riesgo conductual, elementos de protección personal, eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente, riesgo físico y riesgo químico, y sus porcentajes de cumplimiento fueron de aproximadamente 82%, 81%, 84%, 59% y 81% respectivamente. (Grafico N°2)

6.1 Riesgo conductual.

En general los alumnos de Tecnología Médica no realizan actividades riesgosas como comer, fumar y entre otros, siendo este indicador cumplido en un 95,7% (Figura N°3). Esto es cumplido al 100% por cuatro de los cinco niveles evaluados, siendo el nivel 8 con el porcentaje más bajo (78,3%) (Tabla N°7). El que no se cumpla completamente este indicador en el nivel 8 se puede deber a que no existe rigurosidad a la hora de verificar si se está consumiendo algún alimento en los laboratorios que utilizan los y las estudiantes de dicho nivel.

De forma contraria, se ve un bajo porcentaje de cumplimiento en el no uso de los celulares u otros con los guantes colocados (60%) (Figura N°3), siendo los niveles 8 y 10 con porcentajes deficientes que aportan a esta disminución (Tabla N°7). En un estudio llamado *“Riesgo microbiológico asociado al uso de teléfonos móviles en laboratorios clínicos hospitalarios de Maracaibo-Venezuela”* realizado en el 2015, se evaluó la presencia de microorganismos en los teléfonos de los trabajadores, y se encontró con que en el 83% de los teléfonos poseían contaminación bacteriana y en 29% se identificó agentes con potencial patogénico como *Enterococcus spp*, *Staphylococcus aureus* y enterobacterias, e inclusive algunas cepas patógenas presentaron patrones de resistencia, y sumado a ello varias personas del personal evaluado admitió no aplicar medidas higiénicas mínimas al utilizar sus teléfonos en el ambiente laboral.(26) El celular es un aparato que esta adherido al bolsillo del ser humano, por consecuencia, la mayoría de los alumnos los ingresan al laboratorio y son utilizados en el proceso de trabajo. En el caso del estudiantado de Tecnología Médica, la explicación pudiera radicar en que en ese nivel se implementaron tecnologías en los laboratorios que promueven el uso de dispositivos móviles, sin embargo, se debiese reforzar que éstos sean utilizados sin EPP.

Al evaluar el cumplimiento de este ítem (Riesgo conductual) en los diferentes niveles, se puede observar que los del nivel 6 tienen un menor porcentaje de cumplimiento (72%) (Grafico N°1), y esto se debe al indicador con menor cumplimiento el cual es “limpieza de mesones y pisos contaminados”, que posee un porcentaje deficiente de solo un 38,8% (Tabla N°7). En el estudio de Avendaño, Edison del año 2015, dice que el nivel 4 de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca-Chile fue el que tuvo un menor porcentaje de cumplimiento en el ítem de riesgo conductual, correspondiente a un 80,4%. (24)

6.2 Elementos de protección personal.

El alumnado de Tecnología Médica de la Universidad de Talca cumple, en general, de forma excelente el uso de guantes cuando se manejan fluidos biológicos y/o sustancia químicas, con un porcentaje de cumplimiento de 92,3% (Figura N°3) El uso de guantes en el estudio realizado por Pizarro, Elsa y Valdez, Nury, en el año 2016, indica que los alumnos de la Universidad Nacional de Juliaca en un 96.9% manifestaba que los empleaba cuando realizaban sus labores. (27)

Por otro lado, el indicador con cumplimiento deficiente en este ítem corresponde al uso de mascarillas y/o protectores en casos de posible salpicadura en el rostro (59,3%) (Figura N°3) Esto puede ser atribuido a que las mascarillas son un implemento de protección personal que no es requerida en las actividades realizadas en el laboratorio, si no sólo en aquellas con riesgo de salpicaduras, puede que también el insumo no esté disponible para que los y las estudiantes lo utilizan en sus actividades como sucede con los guantes, lo que en general están presentes en la mayoría de los laboratorios docentes de la carrera de Tecnología Médicas, o por otro lado, su uso no está muy inculcado en los y las alumnos/as de dicha carrera, si no que más bien se utiliza cuando el docente a cargo del trabajo recuerda que se debe de utilizar. Esto último no se puede identificar dado que en la encuesta no se consultaba porque no se usaba el dispositivo, si no qué con qué frecuencia se usaba. Este indicador se presenta como de interés para incluirlo en futuras evaluaciones de la conducta del estudiantado y que no se vea afectado por la disponibilidad de los dispositivos o por la solicitud de las y los académicos/as a cargo del laboratorio

Cuando se evaluó el uso de EPP en los diferentes niveles, se evidencia que en el nivel 6 existe una mayor disminución en el cumplimiento de este ítem (67,8%) (Grafico N°1). Observando la tabla N°7 se puede ver que el nivel 6, tiene un porcentaje deficiente en el uso de mascarillas (49,1%). En el estudio de Avendaño, Edison del año 2015, se evidencia que el nivel 6 es el que tuvo un menor cumplimiento del ítem de EPP (76,2%), y su disminución se debió también al bajo cumplimiento del uso de la mascarilla (32,5%).(24) Cabe destacar que el uso de vestuario y calzado adecuado tuvo destacables cumplimientos en 4 de los 5 niveles, con valores igual o cercanos al 100%, pero en el nivel 6 esto se ve claramente disminuido, y por lo tanto, el promedio se ve afectado (Tabla N°7).

6.3 Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.

Este fue el ítem con mejor porcentaje de cumplimiento como fue dicho anteriormente. Esto se debe a que el indicador “eliminación de material cortopunzante en los lugares adecuados” tuvo un destacable cumplimiento (98,6%) (Figura N°3), y es parte de los indicadores de mayor cumplimiento en los niveles 4, 6 y 8 (Figura N°2). En el estudio de Barrios, Noelia del año 2015, dice que el personal de enfermería del hospital Masaya-Nicaragua, cumple en un 90,7% en la eliminación de este material en contenedores especiales.(21) La eliminación del material cortopunzantes es constantemente recordado en los laboratorios de docencia en la Universidad de Talca, puesto que sí estos no son eliminados correctamente se corre el riesgo de cortes superficiales y/o profundos tanto en el personal de aseo como en los y las alumnos/as, además si estos vienen con fluidos como la sangre, se tiene el riesgo de contraer alguna enfermedad.

Por otro lado, el aviso de retirada de estos contenedores se vio con una disminución en su cumplimiento (57,9%) (Figura N°3), porque en 3 de los 5 niveles evaluados tuvieron porcentajes deficientes en dicho indicador (Tabla N°7). Según el DTO. N ° 6 DE 2009, artículo 16, el material cortopunzante se deberá retirar cuando el contenedor respectivo esté con un $\frac{3}{4}$ de su capacidad, y debe cerrarse y sellarse, (8) por lo tanto es un proceso fundamental para evitar los accidentes con este tipo de material. Su bajo cumplimiento se puede deber a que los alumnos no se preocupan de revisar si estos contenedores se encuentran ya al límite de la capacidad permitida cuando se trabajan o que estos son retirados por los auxiliares de laboratorio antes de que los alumnos y alumnas los noten. Para este indicador es necesario evaluarlo de otra forma, replanteando la pregunta o agregando otra en la encuesta, para saber la correcta razón por la cual el estudiantado tiene un cumplimiento débil sobre este indicador.

Desglosando por niveles, se puede decir que el cumplimiento de este ítem es parecido en todos los niveles, pero el nivel 6 tiene un porcentaje mayor (85,9%) (Gráfico N°1) ya que los cuatro indicadores están sobre el 60% de cumplimiento, y no es así en los otros niveles. Pero en el nivel 10 se debe de destacar que en dos indicadores posee un 100% de cumplimiento, pero su promedio se vio afectado por el aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzante. Hay que señalar que los alumnos y alumnas del nivel 10 son los que en su momento estuvieron en internado clínico, y en estos recintos de prácticas no existe una gran exposición a químicos, pero si a residuos biológicos (sangre, orina, secreciones, etc.), además de que el material cortopunzantes es constantemente utilizado, pero existen auxiliares encargados de la revisión y desecho de los contenedores de eliminación de este tipo de material, por lo tanto su preocupación no está enfocado en dedicarse a evaluar si la caja de material cortopunzante ha llegado a la capacidad de llenado permitida.

6.4 Riesgo físico.

El alumnado de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca, cumplen en un 93,2% la eliminación de material de vidrio en los contenedores designados (Figura N°3). Los porcentajes obtenidos de este indicador son los más altos en todos los niveles comparándolos con los porcentajes del resto de indicadores pertenecientes a este ítem (Tabla N°7). Al igual que el material cortopunzante, el vidrio roto puede producir lesiones superficiales y/o profundas que pueden desencadenar en infecciones, por lo tanto, la eliminación correcta de este material es crucial para mantener la integridad física de los profesionales del aseo encargados de la retirada de los desechos, del personal auxiliar de los laboratorio docentes, de los/las alumnos/as y los docentes que ocupan los laboratorios. Este indicador es una de las conductas que no requiere ser reforzada o no se ve influenciada por ningún otro factor.

El indicador con un cumplimiento notoriamente deficiente fue el “conocimiento de planes de contingencia”, el cual posee un porcentaje de 45,8% (Figura N°3), y además es parte de los indicadores con menor cumplimiento en los niveles 2, 4, 8 y 10, con porcentajes de 50,5%, 48,2%, 37,4% y 42% respectivamente (Figura N°2). En el estudio de Avendaño, Edison del año 2015, este indicador también es parte de los de menor cumplimiento de los niveles 4 y 6, y sus porcentajes son clasificados como “deficientes”.(24) La realización de este indicador debe ser evaluado con urgencia puesto que en el país donde se ha realizado esta encuesta es altamente sísmico, además de que siempre existe la posibilidad de que ocurra algún incendio. Por otra parte, se debe de corroborar de que esta información sobre planes de contingencia si exista y que esté disponible para el alumnado.

Desglosando por niveles, en el gráfico N°1 se puede evidenciar que los niveles 2 y 4 son los que en menor porcentaje cumplen con este ítem (54,7% y 47,8% respectivamente), pero igual en el resto de los niveles el cumplimiento es el más bajo de todos los ítem evaluados (exceptuando el nivel 6). Esta disminución se puede explicar en que el indicador de “verificación del correcto funcionamiento de mecheros” no fue aplicado para dos de los cinco niveles evaluados, haciendo que el porcentaje promedio general (46,9%) (Anexo N°3) y por nivel se vea alterado, pero en la tabla N°7 se puede evidenciar que los niveles 6, 8 y 10 los porcentajes de cumplimiento están en calidad de “mejorables”, los cuales son 72,7%, 81,7%, 80% respectivamente. La no aplicación de este indicador para los niveles 2 y 4 es que el uso de los mecheros no es mayoritariamente utilizado y cuando se hace de su uso no son responsabilidad del alumno perteneciente a los dos niveles anteriormente mencionados.

6.5 Riesgo Químico.

En este ítem es excelente el cumplimiento de restablecimiento de los reactivos a su lugar designados luego de ser ocupados (93,2%) (Figura N°3), e inclusive en los niveles 2, 6, 8 y 10 tuvo valores sobre el 90% (Tabla N°7). La devolución de los reactivos químicos es esencial para mantener el orden de almacenamiento que los laboratorios clínicos han estipulado para los diferentes reactivos que posean. En el anexo N°1 se deja en claro que hay reactivos que no pueden almacenarse juntos puesto que son incompatibles y si llegasen a reaccionar entre ellos podrías crear explosiones, gases tóxicos, etc.

El indicador con menos porcentaje de cumplimiento es el “corroborar la peligrosidad del reactivo” (65,4%) (Figura N°3). Esto no es mayoritariamente deficiente, pero si el porcentaje de los niveles 4 y 8 se encuentran por debajo del 60%, los de los niveles 6 y 10 apenas superan el 60%, y en el nivel 2 tiene un porcentaje de cumplimiento un poco más elevado (81,9%). Esto se puede deber a que, por el trabajo realizado en los laboratorios docentes de la Universidad de Talca, los alumnos le resten importancia a la lectura detalladas de las etiquetas de los reactivos, priorizando la realización de los procedimientos en donde se ocuparan dichos reactivos. Aunque en el estudio de Avendaño, Edison del año 2015, en el ítem de riesgo químico, el indicador con menor porcentaje de cumplimiento es el de “corroborar la peligrosidad del reactivo”, sus porcentajes, por nivel, están por sobre el 72 % de cumplimiento.(24)

En el grafico N°1 se puede observar que el nivel con mayor deficiencia en el cumplimiento de este ítem es el nivel 10 (76,6%), y se debe a que su porcentaje de cumplimiento del indicador “corroborar la peligrosidad del reactivo” es el más bajo de todos los indicadores evaluados (62%). En el estudio de Avendaño, Edison del año 2015, se muestra que el nivel 8 de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca es el que tiene el más bajo cumplimiento de este ítem, con un 85%.(24) Al igual que en el caso de “aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzante”, los alumnos y alumnas del nivel 10 no están mayoritariamente expuesto a reactivos químicos puros, si no que a reactivos que son ocupados en las determinaciones, y estos vienen en formato de kit con sus respectivos instructivos, los cuales deben de ser leídos para su uso y comprensión. Por lo tanto, esta pregunta debería ser reformulada o inclusive agregar una pregunta adicional para que se entienda si los alumnos y alumnas que cursan este nivel se fijan en la peligrosidad de los reactivos a ocupar.

6.6 Reforzamiento de normas de bioseguridad.

De forma general, el cumplimiento de las normas de bioseguridad es de un 77% en el alumnado de la carrera de Tecnología Médica. Por lo tanto, se puede decir que con un 95% de confianza, los alumnos cumplen con el 77% de la normativa vigente para los laboratorios ocupados en su formación académica. En el estudio realizado por Pizarro, Elsa y Valdez, Nury, en el año 2016, se encontró que la aplicación de las medidas de bioseguridad en los alumnos de la Universidad Nacional de Juliaca Perú es regular, aproximadamente de un 60%.(27) Y en el estudio de Avendaño, Edison del año 2015, que se realizó en la Universidad de Talca, Chile, se redacta que en un 80% se cumplen la normativa de bioseguridad.(24)

El uso de umbrales de cumplimiento tenía el objetivo de poder agrupar los diferentes indicadores en términos ordinales. Mientras más alto el porcentaje de cumplimiento, mayor era la posibilidad de tener indicadores en “excelentes” y/o “destacables”, pero al final permitió que se pudiera evidenciar en que ítems los alumnos de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca-Chile estaban más deficientes.

En las figuras N° 4, 5, 6, 7, 8 se puede observar que los alumnos están más deficientes en el ítem de “riesgo físico” y esto se da comúnmente por tres situaciones: falta de conocimiento sobre planes de contingencia por ejemplo en casos de terremotos, falta de conocimiento de la ubicación de los extintores (que por obligación debe ir uno por cada laboratorio), y la no verificación de estado eléctrico de los enchufes y cables. Esto se puede deber a que los alumnos asumen que en el momento del incidente y/o catástrofe alguien sepa que hacer y donde están los implementos necesarios para combatirlos, además de que también deben de asumir que los equipos poseen sus revisiones técnicas al día y que los enchufes están preparados para su uso.

Por otro lado, el resto de los ítems, aunque no tengan varios indicadores que estén deficientes de cumplimiento, igual deben ser continuamente monitoreados para evaluar que el alumnado si cumpla con los actuares mínimos para poder trabajar óptimamente en un laboratorio.

También están los indicadores que son considerados como “mejorables”, pero que al igual que los deficientes deben ser monitoreados para que su cumplimiento por parte de los alumnos sea más constante, puesto que sigue habiendo un riesgo tácito si estos no son cumplidos cada vez que el alumnado tiene que trabajar en los laboratorios de docencia de la Universidad de Talca-Chile.

En el año 2015 junto al cambio de malla curricular de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca, se implementó un módulo llamado “bases para el laboratorio” que busca que los alumnos y alumnas adquieran conductas de bioseguridad desde el inicio de su formación. Esta encuesta fue realizada para evaluar las conductas de los alumnos que ingresaron a la carrera con el cambio de malla poseían a medida que pasaban sus años de formación. En cambio, el estudio de Avendaño, Edison del 2015, tuvo en su mayoría participantes que ingresaron con una malla curricular antigua. Al comparar estos dos estudios, se puede ver que no existe una mejora creciente en las conductas de normas de bioseguridad. Hay algunas conductas que han mejorado como el uso de ropa adecuada para los laboratorios, la no realización de actividades riesgosas (en algunos niveles), y la eliminación de material cortopunzante en los lugares destinados para ello. Por el contrario, hay algunos que han disminuido su porcentaje de cumplimiento como “restablece los reactivos a su lugar de origen después de ocuparlos”, pero siguen siendo conductas clasificadas como destables y excelentes, a excepción del nivel 4 que está en calidad de mejorable. Lo que hay que destacar es que las conductas que se encuentran deficientes siguen siendo las mismas en su mayoría, como el conocimiento de planes de contingencia y el uso de mascarilla en apertura masivas de tubos (24). Por consecuencia a todo esto se debe de seguir evaluando, monitoreando y reforzando las conductas de los alumnos y alumnas de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca sobre normas de bioseguridad, para que los y las estudiantes incorporen el autocuidado y la propia gestión de riesgo como una práctica habitual en sus actividades académicas cómo en su futura vida laboral.

7. CONCLUSIÓN.

La autoevaluación de los alumnos y alumnas de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Talca en el ámbito de las conductas sobre las normas de bioseguridad permite conocer como el alumnado está actuando frente a situaciones que se viven de forma cotidiana en un laboratorio, ya sea clínico o docente. Se esperaba que al poseer un módulo donde desde el principio se pudiera enseñar y reforzar las normas de bioseguridad, el alumnado, a medida que fueran aumentando sus años formativos, también aumentaría las conductas positivas sobre estas normas, pero se puede ver plasmado en este estudio que no es así, he inclusive algunos se han vuelto más deficientes en el cumplimiento. Esta situación propone que, aunque se enseñe desde el principio sobre bioseguridad, igual se tiene que reforzar estos conocimientos a medida que los alumnos y alumnas van pasando por sus años académicos.

También hay que tener en cuenta que cada nivel posee sus propias exigencias y módulos, y que no siempre tienen los mismos requisitos sobre bioseguridad. Destacando que en el nivel 6 de la carrera se trabaja durante todo un año con reactivos químicos puros como tal, pero en los niveles superiores estos pasan a kit de trabajo, que, aunque están hechos de reactivos químicos, no se visualiza los etiquetados de peligrosidad. Por esto mismo es necesario una evaluación más detallada en los niveles, intentando encajar las exigencias específicas de bioseguridad en cada nivel.

Las normas de bioseguridad deben ser cumplidas en un 100% para una protección completa contra los riesgos que el trabajo en laboratorio conlleva, por lo tanto, se debe de implementar exigencias más rigurosas en conductas comunes como el uso de celulares con guantes, y eliminación de materiales cortopunzantes, y reforzar o implementar otras como el conocimiento de planes de contingencia, emergencia o la localización de extintores.

8. ANEXOS.

ANEXO N°1:

							
	✓	×	×	×	×	✓	×
	×	✓	×	×	×	×	×
	×	×	✓	×	✓	✓	×
	×	×	×	✓	○	×	×
	×	×	✓	○	✓	✓	×
	✓	×	✓	×	✓	✓	×
	×	×	×	×	×	×	✓

Figura N°9: Compatibilidad química para almacenamiento de reactivos químicos.

ANEXO N°2:

Tabla N°8: Porcentaje de cumplimiento de cada ítem por nivel de la carrera de tecnología médica.

ÍTEM	NIVEL				
	2	4	6	8	10
Riesgo conductual	86,9%	83,1%	72%	79,6%	86,3%
Elementos de protección personal	91,1%	82,7%	67,8%	81,7%	82,3%
Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.	82,9%	83,2%	85,9%	83,2%	83%
Riesgo físico.	54,7%	47,8%	68,4%	59,8%	66,4%
Riesgo químico.	85,1%	78,8%	87,3%	76,8%	76,7%

ANEXO N°3:

Tabla N°9: Porcentaje de cumplimiento de indicadores en general de la carrera de tecnología médica.

Ítem	Indicador	X
Riesgo conductual	Lavado de manos.	89,8%
	Realización de actividades riesgosas (porcentaje invertido)	95,7%
	Utilización de celulares y reproductores multimedia con guantes (porcentaje invertido)	60,6%
	Limpieza de mesones y pisos contaminados.	75,3%
	Delimitación de áreas de trabajo.	81,6%
	Aviso de accidentes en el laboratorio.	86,7%
Elementos de protección personal	Utilización de guantes.	92,3%
	Utilización de gafas y/o mascarillas en apertura masiva de tubos.	59,3%
	Utilización de vestuario y calzado adecuado.	91,8%
Eliminación de desechos y cuidado del medio ambiente.	Desecha material cortopunzante en lugar adecuado.	98,6%
	Aviso de retirada de cajas de eliminación de material cortopunzantes llenas.	57,9%
	Correcto desecho de residuos químicos especiales.	82,5%
	Correcto desecho de residuos biológicos.	95,6%
Riesgo físico.	Conocimiento de ubicación de extintores.	53,9%
	Conocimiento de planes de contingencia.	45,8%
	verificación de enchufes y cables eléctricos	57,2%
	Verificación del correcto funcionamiento de mecheros.	46,9%
	Eliminación de vidrio en cajas destinadas para este desecho.	93,2%
Riesgo químico.	Corroborar peligrosidad de reactivos.	65,4%
	Manipulación de elementos volátiles o irritantes bajo campana de extracción.	84,3%
	Reestablece reactivos a su lugar de origen tras ser utilizados.	93,2%

9. REFERENCIAS.

1. CONICYT. Manual de normas de bioseguridad y riesgos asociados. Chile; 2018. Available from: <https://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2018/06/Manual- Bioseguridad- junio 2018.pdf>.
2. Forrero M. CONDUCTAS BÁSICAS EN BIOSEGURIDAD: MANEJO INTEGRAL. Bogotá; 1997. Available from: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/SectorBelleza/Galera%20de%20descargas/Publicaciones/Bioseguridad/Conductas%20Basicas%20Bioseguridad%20Manejo%20Integral%20-%20Ministerio%20de%20Salud%20-1997.pdf>.
3. Pontificia Universidad Católica de Chile. Manual de Auto instrucción Seguridad en Laboratorios. Chile; 2017. Available from: <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2018/02/Manual-Seguridad-en-Laboratorios-UC.pdf>.
4. Universidad Industrial del Santander. Manual de bioseguridad. Colombia; 2012. Available from: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento%20humano/SALUD%20OCUPACIONAL/MANUALES/MTH.02.pdf>.
5. Hospital San Juan de Lurigancho. MANUAL DE BIOSEGURIDAD HOSPITALARIA. Perú; 2015. Available from: <https://www.hospitalsjl.gob.pe/ArchivosDescarga/Anestesiologia/ManualBioseguridad.pdf>.
6. DIRIS Lima Este. MANUAL DE BIOSEGURIDAD EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD. Perú; 2005.
7. Huatuco J. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD APLICADAS POR EL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL ARZOBISPO LOAYZA. Perú; 2014. Available from: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1408/Medidas_HuatucoJulca_Jim.pdf?sequence=1&isAllowed=y .

8. MINSAL. Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS). Chile; 2009. Available from: <https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/REAS.pdf>.
9. OPS. Manejos de residuos de establecimientos de atención de salud. Chile; 2010. Available from: <http://eticayseguridad.uc.cl/documentos/comite-seguridad/normativa-seguridad/137-dcto-6-reas/file.html>.
10. MINSAL. PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL TRABAJO. Chile; 2013. Available from: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/e039772356757886e040010165014a72.pdf>.
11. Badía R. SALUD OCUPACIONAL Y RIESGOS LABORALES. Bol Of Sanit Panam, 1985. Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16964/v98n1p20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
12. ACHS. Manual de seguridad en laboratorios. Chile. Available from: <https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/manual-de-seguridad-en-laboratorios.pdf>.
13. Universidad de León. Manual de seguridad y buenas prácticas en el laboratorio. España; 2013. Available from: <http://servicios.unileon.es/gestion-de-residuos/wp-content/blogs.dir/34/files/2014/03/guia-de-seguridad-y-buenas-practicas-en-el-laboratorio.pdf>.
14. INNST. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. España; 2014. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+exposici%C3%B3n+a+agentes+biol%C3%B3gicos/22fd163d-8d8f-4259-a571-c0c14aeebeaf>.
15. FONDECYT-CONICYT. Manual de normas de bioseguridad. 2^{da} edición. Chile; 2008. Available from: https://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2012/09/articles-30555_recurso_1.pdf.
16. BIOSlab. Bioseguridad: niveles de bioseguridad. [Available from: <https://www.visavet.es/es/bioslab/niveles-de-bioseguridad.php>].

17. UIB. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DE PRÁCTICAS. España; 2016. Available from: https://prevencio.uib.cat/digitalAssets/192/192010_ficha-laboratorios.pdf.
18. Ministerio de educación nacional. Orientaciones para la construcción en los establecimientos educativos del manual de normas de seguridad en el laboratorio de química y de física. Colombia; 2015. Available from: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355749_recurso_normatividad.pdf.
19. OMS. Manual de bioseguridad en el laboratorio. 2005. Tercera edición. Available from: https://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.pdf.
20. Secretaria de Salud. MANUAL BÁSICO DE BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS DEL INR. México. Available from: <http://www.inr.gob.mx/Descargas/MOP-SIB-04.pdf>.
21. Barrios N. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE BIOSEGURIDAD POR PARTE DEL PERSONAL DE ENFERMERIA EN EL HOSPITAL MASAYA SERVICIOS MEDICOS ESPECIALIZADOS S.A. Nicaragua; UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA 2015. Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/5209/1/t43.pdf>.
22. Alanez W. Cumplimiento de las normas de bioseguridad por el personal de salud la sala de emergencias del Hospital La Paz. Bolivia; 2011. Available from: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=s1813-00542011000100006&script=sci_arttext.
23. Campins M. Epidemiología general de las infecciones adquiridas por el personal sanitario. Inmunización del personal sanitario. España; 2014. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-epidemiologia-general-las-infecciones-adquiridas-S0213005X14000457>
24. Avendaño E. Apreciación del cumplimiento de la normativa de bioseguridad en los laboratorios docentes de la escuela de tecnología médica. Chile.: Universidad de Talca.; 2015.
25. Ayala N. Construcción de un instrumento para evaluar la percepción del cumplimiento de las normas de bioseguridad en estudiantes de Tecnología Médica de la Universidad de Talca. . Chile.: Universidad de Talca.; 2014.

26. **Paz-Montes A.** Riesgo microbiológico asociado al uso de teléfonos móviles en laboratorios clínicos hospitalarios de Maracaibo-Venezuela. Kasma 2015.

27. Pizarro E. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN JULIACA. . Rev Evid Odontol Clínica 2016.