

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA MEJORA DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD PUNO-PERÚ

Environmental education program to improve compliance with Puno-Peru biosafety standards.

Figueroa Vargas Katuska ¹, Aguilar Condemayta Olintho ², Mamani Cahuata Luz Dominga ³, Chocano Rosas Teresa Jesús ⁴, Garate Villasante Eleana Danitza ⁵, Barriga Cárdenas Frinee ⁶

- ¹ Universidad San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias de la Salud , Departamento Academico de Farmacia , Cusco, Perú.
- ² Universidad San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias, Departamento Academico de Biología , Cusco, Perú.
- ³ Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias de la Salud , Escuela Profesional de Odontología, Puno, Perú.
- ⁴ Universidad Católica de Santa María , Facultad de Enfermería, Arequipa, Perú.
- ⁵ Universidad San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología, Cusco, Perú.
- ⁶ Universidad San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología, Cusco, Perú.

* goty20@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-00002-4267-9125>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8231-0955>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8231-0955>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1610-4819>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1838-866X>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5926-5498>

Resumen

Introducción: la Pandemia del COVID-19 ha generado cambios en las actividades diarias de las personas a nivel mundial como es el uso de mascarillas quirúrgicas, que antes solo eran empleadas en las carreras biomédicas, el incremento en la demanda de este producto incremento la contaminación de los mares por la falta de un manejo adecuado de este material no biodegradable.

Objetivo: El objetivo de este artículo es conocer el cumplimiento de las normas de bioseguridad después de la aplicación de un programa de bioseguridad dirigido de a estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. **Métodos:** Se realizó un estudio de diseño pre-experimental, que consta con una muestra no probabilística, en la cual se aplicó un pre test antes del programa y un post test. Después se analizó los datos mediante la prueba estadística de chi-cuadrado y la Prueba de McNemar al 95 % de confianza. **Resultados:** Se observó que el conocimiento de bioseguridad presentó un 65 % de nivel de conocimiento medio antes del programa y después de este se presentó un incremento

en el nivel de conocimiento alto del 60 %, también al aplicar la prueba estadística Chi-cuadrado presento una diferencia estadísticamente significativa en estos grupos con un valor de $p=0.000$.

Conclusiones: La capacitación mejora el conocimiento y cumplimiento de las normas de bioseguridad después de la aplicación del programa de educación ambiental.

Palabras Clave: COVID-19 ; bioseguridad; contaminación ambiental.

Abstract

Introduction: the COVID-19 pandemic has generated changes in the daily activities of people worldwide, such as the use of surgical masks, which were previously only used in biomedical careers, the increase in demand for this product increased contamination. of the seas due to the lack of proper handling of this non-biodegradable material. **Objective:** The objective of this article is to know the compliance with biosafety standards after the application of a biosafety program aimed at students of the Faculty of Sciences of Health of the University of the National University of San Antonio Abad of Cusco. **Methods:** A pre-experimental design study was carried out, consisting of a non-probabilistic sample, in which a pre-test was applied before the program and a post-test. Afterwards, the data was analyzed using the chi-square statistical test and the McNemar Test at 95% confidence. **Results:** It was observed that the knowledge of biosafety presented a 65% level of average knowledge before the program and after this there was an increase in the level of high knowledge of 60%, also when applying the Chi-square statistical test I present a statistically significant difference in these groups with a value of $p=0.000$. **Conclusions:** Training improves knowledge and compliance with biosafety standards after the application of the environmental education program.

Key words: COVID-19 ; biosecurity; environmental pollution.

Introducción

En la actualidad se ha incrementado el uso y la demanda de mascarillas, tanto en el personal de salud como en la población en general por la enfermedad del COVID-19 que fue reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1) como pandemia en el 2020, al ser una enfermedad contagiosa producida por el virus SARS-CoV-2 que ha causado la muerte de 385 000 personas en todo el mundo (2). Entre las recomendaciones para reducir el número de contagios la OMS propuso el uso de mascarilla, el lavado de manos (3), distanciamiento social y la cuarentena (4) (5), debido a esta disminución en la movilidad de las personas, ha disminuido la contaminación lo que genera un cambio favorable en la calidad del aire (1). Sin embargo el incremento de casos ha hecho que el personal de salud utilice de forma estricta las normas, protocolos de bioseguridad con el fin de reducir el riesgo de propagación de los patógenos mediante el uso de equipo de protección personal con el que está compuesto por guantes, batas, protectores faciales, mascarilla quirúrgicas desechables (6) (4) (7) y en consecuencia el incremento de desechos de este tipo de material.

Las mascarillas y los otros elementos de protección personal están conformados por polímeros que no son biodegradables, por lo que son peligrosos para el medio ambiente (1), la falta conocimiento sobre manejo correcto de estos desechos hacen que terminen en el mar afectando a la fauna y la flora (1), ya que desde el 2010 hay una acumulación de microplásticos que son absorbidos por los peces y en la tierra está afectando las lombrices (8). Otro cambio que se observa en los océanos Pacífico, Índico y Atlántico es la muerte y el blanqueamiento de corales por una disminución de oxígeno como efecto del incremento de la temperatura en el océano esto en el 2021 (9).

Por esto es importante la Educación ambiental, ya que genera cambios positivos sensibilizando a los estudiantes (10). En 1977 en la Conferencia de Tbilisi se estableció políticas del cuidado ambiental y su divulgación en el ámbito académico el cual genera una cultura ecológica con conciencia y reconocimiento de los problemas del entorno (10) (11). En Perú por primera vez decreta “la Ley N° 28044 en el artículo 8, la conciencia ambiental para preservar los entornos naturales, procurando el beneficio individual y colectivo de los ciudadanos y estudiantes” (10).

Entre los principios de la bioseguridad se debe tomar en cuenta la utilización de protocolos para el trato con el paciente además de conocer sobre las barreras protectoras y lo más importante para el cuidado ambiental conocer el proceso de eliminación del material utilizado dentro de la bioseguridad (12).

Por lo cual el objetivo de este estudio es conocer en qué medida el programa de educación ambiental mejora el cumplimiento de las normas de bioseguridad en los estudiantes de la Facultad de ciencias de la salud de la UNSAAC en el 2019.

Métodos

Se realizó un estudio cuantitativo con un diseño de investigación pre-experimental, en el que se utilizó test antes y después del programa de educación ambiental el cual estuvo formado por seis sesiones con una duración de una hora e iba dirigido para los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco, Perú en el 2019.

La muestra fue no probabilística (13), formada por 80 estudiantes seleccionados por conveniencia. En los criterios de inclusión se tomó en cuenta a veinte estudiantes entre los 18 a 32 años, que pertenezcan a las siguientes escuelas como: Medicina, Enfermería, Farmacia, Odontología; entre los criterios de exclusión se encontraron estudiantes que no acepten realizar el encuesta y que no pertenezcan a las facultades antes mencionadas.

El instrumento utilizado en este estudio es un cuestionario de opción múltiple que constó de 20 preguntas en las que se valoró el conocimiento de las normas de bioseguridad, las barreras de contención primaria, el control de muestras, el manejo de residuos en el laboratorio, además para revisar el cumplimiento de las normas se utilizó la técnica observacional para en las cuales se aplicó una ficha que presenta una escala valorativa de SI(1) y No (0) en los siguientes temas: barreras de protección primaria, normas universales de bioseguridad, barreras físicas, barreras químicas, barreras biológicas y manejo de residuos.

La información recolectada fue digitalizada en una base de datos en Excel 2013 para ser analizada con la prueba estadística de chi-cuadrado y la Prueba de McNemar al 95% de confianza con un el valor $< p = 0.05$, mediante el programa estadístico SPSS versión 26.

Resultados

En cuanto al nivel de conocimiento sobre bioseguridad antes de la aplicación del programa de educación ambiental reportó, un nivel bajo de conocimiento del 30%, un nivel medio de 65% además de un nivel alto de 5%, por el contrario después de la aplicación del programa se observó que el 40% de estudiantes presentaron un nivel de conocimiento medio y el 60% con un nivel de conocimiento alto. En la prueba estadística del Chi-cuadrado presentó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos con un valor de $p = 0.000$ (Tabla 1)

Tabla 1. Conocimiento sobre bioseguridad.

Escuela profesional	Pre-test						Post- Test						Chi-cuadrado de homogeneidad marginal
	Bajo		Medio		Alto		Bajo		Medio		Alto		
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	
Medicina	6	30	13	65	1	5	0	0	8	40	12	60	Valor=16,498 p-valor=0,000
Enfermería	12	60	8	40	0	0	0	0	14	70	6	30	Valor=19,59 p-valor=0,000
Farmacia y Bioquímica	11	55	9	45	0	0	0	0	10	50	10	50	Valor=21,05 p-valor=0,000
Odontología	13	65	7	35	0	0	0	0	15	75	5	25	Valor=20,9 p-valor=0,000
Global	11	55	9	45	0	0	0	0	12	60	8	40	p-valor=0,000

Fuente: Elaborado por el autor

Con respecto al nivel de conocimiento sobre las barreras de contención primaria, se encontró que el pre test presentó en la escuela de enfermería un nivel de conocimiento bajo del 70% seguido de la escuela de medicina y odontología con un 50% y por último la escuela de farmacia con un 40%; después de la capacitación presentaron un nivel de conocimiento alto la escuela de farmacia y bioquímica con un 70% junto con de Odontología con un 60% y con un nivel de conocimiento medio la escuela de medicina y enfermería con 55% y 65% respectivamente. En la prueba estadística del Ch-cuadrado hay una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos con un valor de $p=0.000$ (Tabla 2).

Tabla 2. Conocimiento sobre barreras de contención primaria.

Escuela profesional	Pre-test						Post- Test						Chi-cuadrado
	Bajo		Medio		Alto		Bajo		Medio		Alto		
	F	%	f	%	f	%	F	%	F	%	f	%	
Medicina	10	50	10	50	0	0	0	0	11	55	9	45	Valor=19,048 p-valor=0,000
Enfermería	14	70	6	30	0	0	0	0	13	65	7	35	Valor=23,57 p-valor=0,000
Farmacia y Bioquímica	8	40	11	55	1	5	0	0	6	30	14	70	Valor=20,73 p-valor=0,000
Odontología	10	50	10	50	0	0	0	0	8	40	12	60	Valor=22,22 p-valor=0,000
Global	11	55	9	45	0	0	0	0	9	45	11	55	p-valor=0,000

Fuente: Elaborado por el autor

Además en el nivel de conocimiento sobre el control de muestras, los estudiantes de enfermería en el pre test presentaron un nivel de conocimiento bajo con un 70%, al igual que medicina 55% y odontología con un 50% y por último Farmacia y Bioquímica con un 35% que después de la aplicación del programa presentaron en el nivel de conocimiento alto la escuela de Farmacia y Bioquímica un 60% seguido de medicina y odontología con un 55% además de enfermería con un valor de 45%, que al aplicar la prueba estadística Chi-cuadrado se encontró diferencias estadísticamente significativas con un valor de $p=0.000$. (Tabla 3)

Tabla 3. Conocimiento de control de muestras.

Escuela profesional	Pre-test						Post- Test						Chi-cuadrado
	Bajo		Medio		Alto		Bajo		Medio		Alto		
	F	%	f	%	F	%	f	%	F	%	F	%	
Medicina	10	50	10	50	0	0	0	0	9	45	11	55	Valor=21,05 p-valor=0,000
Enfermería	14	70	6	30	0	0	3	15	8	40	9	45	Valor=16,4 p-valor=0,000
Farmacia y Bioquímica	7	35	13	65	0	0	0	0	8	40	12	60	Valor=20,19 p-valor=0,000
Odontología	10	50	10	50	0	0	2	10	8	40	10	50	Valor=15,55 p-valor=0,000
Global	10	50	10	50	0	0	1	5	8	40	11	55	

Fuente: Elaborado por el autor

El conocimiento sobre el manejo de residuos de laboratorio, se obtuvo en el pre test de nivel de conocimiento bajo del 70% en medicina, en enfermería se observó un 50%, Odontología 40% y Farmacia 30%, después de la capacitación la escuela de farmacia y enfermería presentaron un 70 % de nivel de conocimiento alto seguido de enfermería con un 65%, medicina 60% y odontología 45%. Además presentó una diferencia estadísticamente significativa con un valor de $p=0.000$ (Tabla 4).

Tabla 4. Conocimiento de manejo de residuos de laboratorio.

Escuela profesional	Pre-test						Post-Test						Chi-cuadrado
	Bajo		Medio		Alto		Bajo		Medio		Alto		
	F	%	F	%	f	%	f	%	F	%	f	%	
Medicina	14	70	4	20	2	10	0	0	8	40	12	60	Valor=22,47 p-valor=0,000
Enfermería	10	50	10	50	0	0	0	0	7	35	13	65	Valor=23,53 p-valor=0,000
Farmacia y Bioquímica	6	30	13	65	1	5	0	0	6	30	14	70	Valor=19,84 p-valor=0,000
Odontología	8	40	12	60	0	0	0	0	11	55	9	45	Valor=19,42 p-valor=0,000
Global	9	45	10	50	1	5	0	0	8	40	12	60	

Fuente: Elaborado por el autor

Se utilizó la prueba de McNemar al 95% de confianza se encontró una diferencia estadísticamente significativa de $p=0.02$ en el uso de barreras físicas después de la aplicación del programa de educación ambiental en las escuelas de Medicina Humana, Enfermería, Farmacia-Bioquímica y Odontología según el tipo de procedimiento en cada especialidad en el cual se observó una mejora en el promedio del 55% al 85% en el cumplimiento. (Tabla 5)

Tabla 5. Utilización del equipo de bioseguridad en la facultad de ciencias de la salud.

Actividades	Escuela Profesional	Pre-Test				Post-Test				McNemar	p-valor
		Si		No		Si		No			
		F	%	F	%	f	%	f	%		
Utiliza mascarilla, según los requerimientos de cada procedimiento	Medicina	14	70	6	30	20	100	0	0	4.16	0.0206
	Enfermería	12	60	8	40	18	90	2	10	4.16	0.0206
	Farmacia	13	65	7	35	19	95	1	5	4.16	0.0206
	Odontología	10	50	10	50	16	80	4	20	4.16	0.0206
Utiliza guantes, según los requerimientos de cada procedimiento	Medicina	17	85	3	15	19	95	1	5	0.5	0.2397
	Enfermería	11	55	9	45	17	85	3	15	4.16	0.0206
	Farmacia	13	65	7	35	19	95	1	5	4.16	0.0206
	Odontología	10	50	10	50	17	85	3	15	5.14	0.0116
Utiliza lentes, según los requerimientos	Medicina	6	30	14	70	12	60	8	40	4.16	0.0206
	Enfermería	5	25	15	75	15	75	5	25	8.1	0.0022
	Farmacia	12	60	8	40	18	90	2	10	4.16	0.0206
	Odontología	4	20	16	80	10	50	10	50	4.16	0.0206
Utiliza bata, según los requerimientos de cada procedimiento	Medicina	16	80	4	20	18	90	2	10	0.5	0.2397
	Enfermería	15	75	5	25	19	95	1	5	2.25	0.0668
	Farmacia	16	80	4	20	20	100	0	0	2.25	0.0668
	Odontología	10	50	10	50	15	75	5	25	3.2	0.0368
Utiliza gorro, según los requerimientos de cada procedimiento	Medicina	7	35	13	65	15	75	5	25	6.125	0.0066
	Enfermería	13	65	7	35	17	85	3	15	2.25	0.0668
	Farmacia	15	75	5	25	20	100	0	0	3.2	0.0368
	Odontología	6	30	14	70	12	60	8	40	4.17	0.0206
Cumplimiento en forma global		11	55	9	45	17	85	3	15		

Fuente: Elaborado por el autor

Se presentó un aumento en el cumplimiento de las barreras químicas después de la capacitación con el lavado de manos con el 77,5%, uso de jabón antiséptico 86,25%, hipoclorito de sodio 56,25% y el lavado de mano después del uso de guantes con 51,25% (Tabla 6).

Tabla 6. Conocimiento de manejo de residuos de laboratorio.

Actividades	Escuela Profesional	Pre-Test				Post-Test				McNe mar	p-valor
		Si		No		Si		No			
		F	%	f	%	F	%	F	%		
Se lava las manos al iniciar y finalizar cada procedimiento	Medicina	6	30	14	70	15	75	5	25	7.11	0.0038
	Enfermería	8	40	12	60	17	85	3	15	7.11	0.0038
	Farmacia	10	50	10	50	18	90	2	10	6.125	0.0066
	Odontología	5	25	15	75	12	60	8	40	5.14	0.0116
Utiliza jabón antiséptico en el lavado de manos	Medicina	9	45	11	55	19	95	1	5	8.1	0.0022
	Enfermería	8	40	12	60	17	85	3	15	7.11	0.0038
	Farmacia	10	50	10	50	19	95	1	5	7.11	0.0038
	Odontología	7	35	13	65	14	70	6	30	5.14	0.0116
Usa hipoclorito de sodio para desinfectar el área de trabajo	Medicina	5	25	15	75	12	60	8	40	5.14	0.0116
	Enfermería	4	20	16	80	11	55	9	45	5.14	0.0116
	Farmacia	4	20	16	80	12	60	8	40	6.125	0.0066
	Odontología	4	20	16	80	10	50	10	50	4.16	0.0206
Se lava las manos luego de retirarse los guantes	Medicina	5	25	15	75	10	50	10	50	3.2	0.0368
	Enfermería	6	30	14	70	11	55	9	45	3.2	0.0368
	Farmacia	6	30	14	70	11	55	9	45	3.2	0.0368
	Odontología	5	25	15	75	9	45	11	55	2.25	0.0668
Cumplimiento en forma global		6	30	14	70	14	70	6	30		

Fuente: Elaborado por el autor

Por el contrario en el caso de la aplicación de barreras biológicas no se encontró diferencias estadísticamente significativas después de la aplicación del programa (Tabla 7).

Tabla 7. Aplicación de barreras biológicas en la Facultad de ciencias de la salud.

Actividades	Escuela Profesional	Pre-Test				Post-Test				McNe mar	p-valor
		Si		No		Si		No			
		F	%	F	%	f	%	F	%		
Se encuentra inmunizado contra la Hepatitis B, con sus dosis completas	Medicina	12	60	8	40	16	80	4	20	2.25	0.0668
	Enfermería	12	60	8	40	15	75	5	25	1.33	0.1241
	Farmacia	11	55	9	45	16	80	4	20	3.2	0.0368
	Odontología	13	65	7	35	16	80	4	20	1.33	0.1241
Se encuentra inmunizado contra el Tétano	Medicina	10	50	10	50	13	65	7	35	1.33	0.1241
	Enfermería	8	40	12	60	12	60	8	40	2.25	0.0668
	Farmacia	8	40	12	60	13	65	7	35	3.2	0.0368
	Odontología	7	35	13	65	10	50	10	50	1.33	0.1241
Cumplimiento global	En forma	10	50	10	50	10	50	10	50		

Fuente: Elaborado por el autor

En cuanto al manejo de residuos se observó diferencias estadísticamente significativas con valores de $p < 0.05$ en la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de San Antonio Abad del Cuzco, en el cual ha mejorado el cumplimiento de normas de 55% a 85% después de la aplicación del programa (Tabla 8)

Tabla 8. Aplicación correcta de manejo de residuos.

Actividades	Escuela Profesional	Pre-Test				Post-Test				McNe mar	p-valor
		Si		No		Si		No			
		f	%	f	%	f	%	f	%		
Separa la basura que genera en el aula (papeles, lapiceros, restos de fruta, botellas y otros) en organico e inorgánico antes de que lo	Medicina	9	45	11	55	16	80	4	20	5.14	0.0116
	Enfermería	8	40	12	60	15	75	5	25	5.14	0.0116
	Farmacia	8	40	12	60	15	75	5	25	5.14	0.0116
	Odontología	9	45	11	55	14	70	6	30	3.2	0.0368
Deposite en el tacho											
Trata cada tipo de Residuo de una manera distinta según sus características	Medicina	11	55	9	45	16	80	4	20	3.2	0.0368
	Enfermería	12	60	8	40	17	85	3	15	3.2	0.0368
	Farmacia	12	60	8	40	17	85	3	15	3.2	0.0368
	Odontología	10	50	10	50	16	80	4	20	4.16	0.0206
Reutiliza las hojas de papel que han sido utilizadas en una cara	Medicina	8	40	12	60	13	65	7	35	3.2	0.0368
	Enfermería	7	35	13	65	14	70	6	30	5.14	0.0116
	Farmacia	7	35	13	65	14	70	6	30	5.14	0.0116
	Odontología	6	30	14	70	10	50	10	50	2.25	0.0668
Segrega los residuos de laboratorios como generales	Medicina	13	65	7	35	20	100	0	0	5.14	0.0116
	Enfermería	11	55	9	45	17	85	3	15	4.16	0.0206
	Farmacia	12	60	8	40	19	95	1	5	5.14	0.0116
	Odontología	13	65	7	35	18	90	2	10	3.2	0.0368
y peligrosos											
Utiliza la técnica correcta al eliminar el material punzocortante (agujas, bisturí, etc.)	Medicina	14	70	6	30	20	100	0	0	4.16	0.0206
	Enfermería	14	70	6	30	19	95	1	5	3.2	0.0368
	Farmacia	14	70	6	30	19	95	1	5	3.2	0.0368
	Odontología	12	60	8	40	18	90	2	10	4.16	0.0206
Elimina de forma adecuada los residuos biocontaminados.	Medicina	10	50	10	50	16	80	4	20	4.16	0.0206
	Enfermería	12	60	8	40	17	85	3	15	3.2	0.0368
	Farmacia	12	60	8	40	18	90	2	10	4.16	0.0206
	Odontología	9	45	11	55	16	80	4	20	5.14	0.0116
Realiza un manejo adecuado de los residuos especiales.	Medicina	11	55	9	45	16	80	4	20	3.2	0.0368
	Enfermería	12	60	8	40	17	85	3	15	3.2	0.0368
	Farmacia	12	60	8	40	19	95	1	5	5.14	0.0167
	Odontología	12	60	8	40	17	85	3	15	3.2	0.0368
Dispone los residuos en contenedores diferenciados según el tipo de residuos.	Medicina	12	60	8	40	17	85	3	15	3.2	0.0368
	Enfermería	12	60	8	40	17	85	3	15	3.2	0.0368
	Farmacia	13	65	7	35	18	90	2	10	3.2	0.0368
	Odontología	12	60	8	40	17	85	3	15	6	0.0368
Cumplimiento en forma global		11	55	9	45	17	85	3	15		

Fuente: Elaborado por el autor

Discusión

En el presente estudio de investigación pre experimental, tiene como objetivo conocer en qué medida la aplicación de un programa de educación ambiental mejora el cumplimiento de las normas de bioseguridad en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la salud de la UNS AAC en el 2019.

En cuanto al nivel de conocimiento global sobre bioseguridad, los estudiantes presentaron en el pre test un nivel de conocimiento medio de 45 % el cual aumentó después del programa de educación ambiental con un 60 % de nivel de conocimiento medio y 40 % nivel de conocimiento alto; también Tamariz et al en el 2018 (14) reportan mejores resultados con un 60% de nivel de conocimiento alto después un programa de capacitación (14), estos cambios en el nivel de conocimiento son similares a lo reportado por Qasmi et al en el 2019 (15), obtuvieron un 83,3 % de conocimiento sobre bioseguridad después de una capacitación de diez y seis horas (15). El éxito de su porcentaje conocimiento se debe a la carga horaria del curso, con la que evidencia cambios notorios en el nivel de conocimiento de bioseguridad después del programa de educación ambiental.

Además el cumplimiento de las normas de bioseguridad y uso de barreras de protección, en este estudio son similares a los reportados por Parra et al en el 2019 (16), en el cual las prácticas de prevención mejoraron después una capacitación y esto es corroborado por Martos et al en el 2019 (17) que en su revisión muestran que los programas de intervención mejoran la adherencia a la práctica de lavado de manos. De igual forma Escobar et al.2020 (18) presentaron un incremento del 10 % en el conocimiento sobre el lavado de manos después de una capacitación de 3 meses. En cuanto al cumplimiento del equipo de protección individual en este estudio mejoró con un 91,25 % en el uso de mascarilla y un 90 % en el uso de gafas de protección; comparados con los resultados de Souza et al en el 2020 (19) que mencionan el uso de mascarilla en un 71 % y solo un 44,18 % en el uso de gafas de protección durante su práctica laboral, a pesar de reportar capacitaciones relacionadas con un uso de equipo de protección individual; esto nos indica que, si no hay una correcta adherencia al cumplimiento de normas de bioseguridad, estas pueden ser omitas en el futuro.

En cuanto al conocimiento de manejo de residuos de laboratorio en este estudio tiene un nivel de conocimiento bajo que se incrementa después del programa de educación ambiental, como se refleja en el cumplimiento del mismo con un 85 %. Das et al en el 2021 (20) explica que del total de residuos sanitarios, del 75 a 90% son residuos no peligrosos y que solo el 10-25% son residuos peligrosos por lo que la falta del correcto manejo de estos desechos provoca graves riesgos ambientales y de salud (20). Lo que ha incrementado es una gran cantidad de plásticos y microplásticos (20) (21), de igual forma Hantoko et al en el 2021 (21) muestra este incremento por el uso de mascarilla así como también por el equipo de protección individual para protegernos de la pandemia del COVID-19 que seguimos cursando (21).

Una posible limitación del estudio es el tiempo de duración del programa al ser limitado no logra evidenciar si hubo cambios en el esquema de vacunación de los estudiantes después del programa, además la adherencia a nuevos conocimientos son solidificados con el paso del tiempo. Este estudio destaca

por aportar información sobre el conocimiento y el cumplimiento de normas de bioseguridad previo a la pandemia que estamos cursando en la actualidad ya que nos sirve de base para futuros estudios.

Se puede concluir que el programa medio ambiental si genera cambios en el conocimiento y cumplimiento de normas de bioseguridad.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Financiación:

Autofinanciado

Referencias bibliográficas

1. Dharmaraj S, Ashokkumar V, Hariharan S, Manibharathi A, Show P, Chong C, et al. The COVID-19 pandemic face mask waste: A blooming threat to the marine environment. *Chemosphere*. 2021 Jun; 272: p. 129601.
2. Tabah A, Ramanan M, Laupland K, Buetti N, Cortegiani A, Mellinghoff J, et al. Personal protective equipment and intensive care unit healthcare worker safety in the COVID-19 era (PPE-SAFE): An international survey. *J Crit Care*. 2020 Oct; 59: p. 70-75.
3. Organización Panamericana de la Salud ; Organización Mundial de la Salud. OPS120. [Online].; 2021 [cited 2022 Julio 28. Available from: <https://www.paho.org/es/noticias/17-11-2021-higiene-manos-salva-vidas>.
4. Delgado D, Wyss Quintana F, Perez G, Sosa Liprandi A, Ponte-Negretti C, Mendoza I, et al. Personal Safety during the COVID-19 Pandemic: Realities and Perspectives of Healthcare Workers in Latin America. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Apr 18; 17(8): p. 2798.
5. Chen X, Yu B. First two months of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) epidemic in China: real-time surveillance and evaluation with a second derivative model. *Global Health Research and Policy*. 2020 March; 5,7.
6. Lozano Velásquez AE, Esmilda CVD. Conocimientos y actitudes de adherencia a la bioseguridad hospitalaria. *Hospital I Moche –EsSalud. Sciéndo*. 2018; 21(2): p. 165-177.
7. Renault V, Humblet M, Saegerman C. Biosecurity Concept: Origins. Evolution and Perspectives. *Animals (Basel)*. 2021 Dec; 12(1): p. 63.
8. Sutherland W, Barnard P, Broad S, Clout M, Connor B, Côté I, et al. A 2017 Horizon Scan of Emerging Issues for Global Conservation and Biological Diversity. *Trends Ecol Evol*. 2017 Jan; 32(1): p. 31-40.
9. Sutherland W, Atkinson P, Broad S, Brown S, Clout M, Dias M, et al. A 2021 Horizon Scan of Emerging Global Biological Conservation Issues. *Trends Ecol Evol*. 2021 Jan; 36(1): p. 87-97.
10. Pulido Capurro V, Olivera Carhuaz E. Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica. *Rev. investig. Altoandin*. 2018 Ago; 20(3): p. 333-346.
11. PROSSER BRAVO G, ROMO-MEDINA I. Investigación en educación ambiental con menores en Iberoamérica: Una revisión bibliométrica de 1999 a 2019. *Revista mexicana de investigación educativa*. 2019 Jul; 24(83): p. 1027-1053.
12. Piguave-Peralta IO, Pincay-Pilay MM, Guanuche-Espinoza LL, Mera-Cañola AC. Conocimientos y uso de las normas de bioseguridad en estudiantes del área de salud de una Universidad Ecuatoriana. *Dom. Cien*. 2020 Noviembre; 6(4): p. 254-269.
13. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*. 2017 Mar; 35(1): p. 227-232.
14. Tamariz C, Frank D. Nivel de conocimiento y práctica de medidas de bioseguridad: Hospital San José, 2016. *Horiz. Med*. 2018 Oct; 18(4): p. 42-49.
15. Qasmi S, Zafar M, Pirzada S, Saldera K, Turabi A. Assessment and impact of a biosecurity course in raising the awareness of students at the Jinnah post graduate Medical Center, Pakistan. *Journal of Biosafety and Biosecurity*. 2019 Septiembre; 1(2): p. 93-97.
16. Parra E, Perales G, Quezada A, Torres P. Salud y seguridad laboral: intervención educativa en trabajadores de limpieza en áreas de investigación. *Pública de México*. 2019; 61(5): p. 657-669.
17. Martos M, Mota E, Martos R, Gómez J, Suleiman N, Albendín L, et al. Hand hygiene teaching strategies among nursing staff: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019; 16(17): p. 1-13.

18. Escobar-Escobar MB, Gacía-García N. Conocimientos sobre la COVID-19 y el lavado de manos. *Revista de Salud Pública*. 2020 May -June; 22(3): p. 205.
19. Souza TPM, Rocha ILDS, Cruz YAd, Valim MD, Espinosa MM, Morais RBd. Factores impac-tantes en la adhesión y conocimiento del equipo de enfermería a las precauciones estándar. *Enferm. glob*. 2020 Mar; 19(57): p. 413-459.
20. Das A, Islam M, Billah M, Sarker A. COVID-19 pandemic and healthcare solid waste manage-ment strategy - A mini-review. *Sci Total Environ*. 2021 Jul; 778: p. 146220.
21. Hantoko D, Li X, Pariatamby A, Yoshikawa K, Horttanainen M, Yan M. Challenges and practices on waste management and disposal during COVID-19 pandemic. *J Environ Manage*. 2021 May; 15: p. 286:112140.

Recibido: 26 junio 2022

Aceptado: 15 agosto 2022