

DOCUMENTOS
DE TRABAJO AREANDINA
ISSN: 2665-4644

Facultad de Ciencias de la
Salud y del Deporte
Seccional Bogotá



IMPACTO DEL MANEJO DE RESIDUOS, AGUA Y AIRE EN LOS AMBIENTES DE UNA UNIVERSIDAD EN BOGOTÁ

DANNY NÚÑEZ CAMARGO
JENNY ROCÍO MACHUCA CÁRDENAS
VIVIANA ANDREA GALVIS CÁRDENAS
KAREN TATIANA RODRÍGUEZ MONTAÑEZ

IMPACTO DEL MANEJO DE RESIDUOS, AGUA Y AIRE EN LOS AMBIENTES DE UNA UNIVERSIDAD EN BOGOTÁ

Danny Núñez Camargo

Magister en Gestión Ambiental, docente de la Fundación Universitaria del Área Andina, sede Bogotá.

Correo electrónico:
dnunez2@areandina.edu.co

Jenny Rocío Machuca Cárdenas Viviana Andrea Galvis Cárdenas Karen Tatiana Rodríguez Montañez

Estudiantes de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte, Fundación Universitaria del Área Andina, seccional Bogotá.

Correos electrónicos:
jemachuca@estudiantes.areandina.edu.co
vgalvis@estudiantes.areandina.edu.co
krodriguez9@estudiantes.areandina.edu.co

Cómo citar este documento:

Núñez Camargo, D., Machuca Cárdenas, J. R., Galvis Cárdenas, V. A. y Rodríguez Montañez, K. T. (2018). Impacto del manejo de residuos, agua y aire en los ambientes de una universidad en Bogotá. *Documentos de Trabajo Areandina (1)*. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://doi.org/10.33132/26654644.2060>

Resumen

El medio ambiente está íntimamente relacionado con la salud humana y se conoce que la aparición de enfermedades puede atribuirse a la exposición a los contaminantes ambientales. Esta investigación tiene como propósito determinar el impacto sobre el manejo de residuos, la calidad de agua y del aire en los ambientes de la Fundación Universitaria del Área Andina, en Bogotá. La metodología empleada fue cuantitativa descriptiva, se realizaron mediciones de CO₂, temperatura, humedad del aire, pH, conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales en 20 puntos de dos sedes de la universidad. Además de la evaluación del manejo de residuos sólidos en las dos sedes, también se realizó una encuesta a 380 estudiantes para determinar los efectos en la salud de los ambientes de la universidad. Los resultados obtenidos muestran que la cantidad de puntos ecológicos son pocos respecto a la cantidad de estudiantes y docentes que circulan en las dos sedes de la universidad. Igualmente, las canecas identificadas hasta el momento no tienen los colores que permiten una buena clasificación de los residuos. Existen diferencias en las variables de calidad de agua entre las dos sedes, lo que muestra la necesidad de evaluar el tanque de almacenamiento, lavados de los mismos y tuberías de distribución. Al evaluar calidad de aire, es necesario modificar la circulación del aire en ambientes como los salones de clase, salas de sistemas y laboratorios, en cuanto al componente salud. Finalmente, se concluye que el medio universitario sí puede influir sobre la salud de los estudiantes pues el tiempo de permanencia de estos dentro de las instalaciones de la universidad es bastante amplio; asimismo, se observa que de los tres componentes evaluados se pueden realizar acciones que mejoren el confort de los estudiantes mientras realizan sus labores académicas y puede tener un efecto sobre la salud y el rendimiento académico en los estudiantes de la universidad.

Palabras claves: agua potable, características del aire, manejo de residuos, salud ambiental.

Introducción

Esta investigación parte desde la definición de lo que es una institución de educación superior, la cual es una organización que prevé el futuro y gestan el cambio que necesitan las sociedades para su desarrollo (Isaac *et al.*, 2008). Desarrolla muchas actividades en su interior las cuales generan impactos sobre el medio ambiente que son significativos en los ecosistemas naturales y demandan recursos naturales como son la tierra, el agua, la energía, entre otros.

Las universidades tienen una responsabilidad social y deben promover patrones de desarrollo que sean compatibles con el ambiente sano, con un balance ecológico, de conservación de la biodiversidad y que puedan capacitar a las comunidades en habilidades hacia la sostenibilidad, logrando las metas en este campo a corto, mediano y largo plazo (Rivas Marín, 2011). Para José Surukhan,

las universidades deben extender sus responsabilidades a la formación de personas libres y universales, capaces de pensar, decidir y actuar por sí mismas, críticas y dueñas de libertad interior, social, política, ambiental sin prejuicios ni sectarismos, siendo esta, su responsabilidad con la comunidad. (1998, citado por Rivas Marín, 2011, p. 156)

En 1972, en la Conferencia sobre el medio ambiente humano de Estocolmo, se plantea la necesidad de generar procesos de educación ambiental. Luego en 1977, con la elaboración de los principios orientadores de la educación ambiental en la Conferencia de Tbilis, los principios básicos sobre el medio ambiente plantean una nueva ética que oriente los valores y comportamientos hacia el cumplimiento de los objetivos de la sustentabilidad ecológica y la equidad social para una nueva concepción del mundo como sistemas complejos, lo que debe reconstruir el conocimiento existente y la inclusión de la interdisciplinariedad (Leff, 2004).

Esta conferencia toma a las universidades como centros de investigación y formación de profesionales que deben responder a la problemática ambiental que enfrenta la sociedad y debe tener en la gestión y protección del medio ambiente: “Las universidades en calidad de centros de investigación, enseñanza y de formación de personal calificado de un país debe dar más cabida a la investigación sobre la educación ambiental y la formación de expertos en educación formal y no formal” (Unesco, 1977).

Las definiciones de desarrollo sostenible son diversas y en algunos casos conflictivas que dependen de las visiones e intereses, por ejemplo, la perspectiva economicista privilegia al mercado e internalización de las externalidades ambientales y valora la naturaleza recodificando la vida y la cultura en términos de capital; la visión tecnológica desmaterializa la producción y se enfoca en el reciclaje de desechos y tecnologías limpias; y el enfoque ético se enfoca en los individuos como principio fundamental para la sustentabilidad (Leff, 2004). De esta manera la universidad juega un papel importante en la formación ambiental de los ciudadanos, además porque está inmersa en comunidades de las pequeñas y grandes ciudades con requerimientos y necesidades comunes, enfrentando múltiples problemáticas. Asimismo, la universidad debe propender por ofrecer a los estudiantes, profesores y administrativos un ambiente sano.

Como se puede observar, una universidad sostenible de acuerdo con la realidad nacional e internacional, en la crisis ambiental actual, debe desarrollar un proceso educativo para lograr la sostenibilidad en el tiempo...

Como se puede observar, una universidad sostenible de acuerdo con la realidad nacional e internacional, en la crisis ambiental actual, debe desarrollar un proceso educativo para lograr la sostenibilidad en el tiempo y que sea un cambio real, dando un horizonte que genere una continuidad en el tiempo y organice un cambio real en todos los niveles que involucran a los integrantes de la comunidad universitaria: estudiantes, profesores, directivas y personal de servicios generales (en todos sus ámbitos), así como incluyendo las clases, los laboratorios y otros servicios que ofrece la institución para lograr el concepto de sostenibilidad económica, social, cultural y



ecológica (Rivas Marin, 2011). Otra definición es que la universidad sostenible es un ente con la responsabilidad social y local de proteger la salud y bienestar, tanto de los humanos como de los ecosistemas, y cuyos conocimientos están direccionados a los cambios ecológicos y sociales debe encarar actualmente y en un futuro la sociedad (Cole, 2003).

Materiales y métodos

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo, se realizará en una universidad de Bogotá, trabajando tres componentes: el primero es el “manejo de residuos” por medio de una lista de chequeo basada en la legislación actual, se evaluará el centro de acopio de residuos de la universidad por cada piso en dos sedes. El segundo aspecto es el “manejo de agua”, se determinarán las variables conductividad eléctrica, pH, temperatura, SDT (sólidos disueltos totales) en 20 puntos de cada sede. Finalmente, el tercer aspecto es el “manejo del aire”, se determinará la ventilación interna de los salones de clase, oficinas y cafeterías de las dos sedes de la universidad, se consultará a la Oficina de Servicios Generales los tipos de ventilación que han determinado en la construcción de las dos sedes A y C, las variables que se evaluaron fueron CO_2 , humedad y temperatura en 20 puntos en las sedes y se diseñó un cuestionario compuesto de 23 preguntas que permite identificar los impactos percibidos por la comunidad universitaria sobre la salud, el agua, la atmósfera, el suelo, el medio biótico y otras.

Se realizó el proceso de validación del instrumento en las siguientes fases: la validez de contenido con la revisión de tres expertos en el tema, la validez de constructo en la construcción de las dimensiones evaluadas y el cálculo de fiabilidad usando el Alfa de Cronbach que fue de 0.82,

mostrando la confiabilidad del instrumento, para luego aplicarlo a la muestra final. El muestreo que se realizó es probabilístico, completamente al azar, calculando el tamaño de la muestra con la fórmula de población infinita, debido a que no se conoce con exactitud la cantidad de personas que permanece en las sedes A y C; el tamaño de la muestra: 380 individuos en total.

Resultados y análisis

Manejo de residuos

Se realizaron observaciones en cada piso de las sedes A y C, para determinar la cantidad de canecas por colores y puntos ecológicos en cada piso; asimismo, se realizó una suma al final mostrando que no se están usando los puntos ecológicos. La mayor cantidad de canecas que se identificaron son las de color verde (62 canecas) y 17 de color gris en la sede A, no se encontró de otro color, faltando la clasificación de los otros residuos como vidrios y plásticos. De igual manera, en la sede C, la mayor cantidad de canecas fueron las de color verde (19 canecas) y color gris (8 canecas), no se encontraron canecas de color azul y color blanco para otros residuos. Esto tiene un efecto sobre la clasificación y reciclado en la universidad, ya que se observa la mezcla de residuos en las canecas de verde y gris con envases plásticos y de vidrio.

En este aspecto, está pendiente por evaluar las listas de chequeo del centro de acopio de las sedes y los pisos, en conformidad con la legislación actual. Las canecas usadas en las dos sedes no permiten una clasificación adecuada de los residuos, puesto que no cuentan con al menos con la clasificación básica de tres canecas de colores: verde, gris y azul, tal como lo menciona la legislación actual. Además, los procesos son abiertos, no existe

un aprovechamiento de los residuos orgánicos, plásticos, cartón, papel, entre otros, como lo menciona Ponce de Chacín (2008). Un aspecto importante, como lo menciona Ruiz Morales (2017), es la cantidad de módulos para el reciclaje de los residuos y las campañas que acompañan la estrategia de reciclaje, ya que los resultados son mínimos por la mezcla de residuos en los módulos que no corresponden a la clasificación. Es importante el incremento de contenedores que permita aumentar la clasificación correcta de los residuos, de una manera sencilla para el usuario; que para el caso de la universidad deben ser puntos ecológicos, con la clasificación básica y no recipientes por separado, que pueden moverse de un lado a otro dificultando la disposición.

Manejo de agua

TABLA 1. CALIDAD DEL AGUA SEDE A.

CALIDAD DE AGUA SEDE - A					
PUNTOS DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	PH	CONDUCTIVIDAD (MICROSIMENS/ SEG)	SOLIDOS DISULETOS TOTALES	TEMPERATURA (°C)
1	Primer piso	7,96	72	36	17,7
2	Primer piso	8,17	70	35	17,8
3	Segundo piso	8,23	71	36	17,4
4	Segundo piso	8,38	70	35	17,6
5	Tercer Piso	8,42	69	35	17,6
6	Tercer Piso	8,5	68	34	17,7
7	Cuarto piso	8,57	70	35	17,5
8	Cuarto piso	8,56	71	35	17,4
9	Quinto piso	8,63	71	36	17,6
10	Quinto piso	8,61	72	36	17,7
11	Sexto piso	8,6	72	36	18,1
12	Sexto piso	8,6	71	36	18,1
	Promedio	8,44	71	35	18

Fuente: elaboración propia.

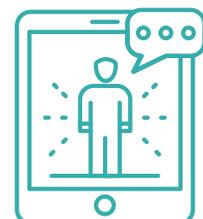


TABLA 2. CALIDAD DE AGUA SEDE C.

CALIDAD DE AGUAS SEDE - C					
PUNTOS DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	PH	CONDUCTIVIDAD (MICROSIMENS/SEG)	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	TEMPERATURA (°C)
1	Primer piso	6,43	70	36	18
2	Primer piso	6,45	50	25	17,8
3	Primer piso	6,55	50	25	17,6
4	Segundo piso	6,68	47	24	18
5	Segundo piso	6,82	46	23	18,8
6	Tercer piso	6,69	47	24	18,2
7	Tercer piso	6,8	51	25	18,8
8	Cuarto piso	6,68	44	22	19,4
9	Cuarto piso	6,72	47	24	19,1
10	Quinto piso	6,72	47	24	19,7
11	Quinto piso	6,66	57	29	19,8
12	Sexto piso	6,74	45	23	20,2
13	Sexto piso	6,79	48	24	20,5
	Promedio	6,67	50	25	19

Fuente: elaboración propia.

Al comparar con los intervalos de calidad de agua de consumo, estos están en los límites permitidos (6,5 - 9,0), estos valores se consideran aceptables para aguas de consumo humano ...

Se realizaron mediciones de las variables conductividad eléctrica, pH, temperatura, SDT (sólidos disueltos totales) en las sedes A y C de la universidad objeto de estudio (tablas 1 y 2). En estas mediciones, se destaca el pH, aunque es la misma fuente de agua que transporta el Acueducto de Bogotá, existen diferencias entre los valores de pH de las sedes, por ejemplo, el promedio de esta variable en la sede C es de 6.67 y en la sede A de 8.44, tendiendo en esta última a ser más básico y en la sede C más ácido. Esto se debe al almacenamiento del agua en tanques que puede afectar estos parámetros. Al comparar con los intervalos de calidad de agua de consumo, estos están en los límites permitidos (6,5 - 9,0), estos valores se consideran aceptables para aguas de consumo humano, *per se* presentan diferencias entre las dos sedes: sede A es de 71 (microsimens/seg), mientras en la sede C es de 50 (microsimens/seg).

Manejo de aire

TABLA 3. CALIDAD DEL AIRE SEDE A.

CALIDAD DE AIRE SEDE A			
PUNTO DE MUESTREO N=3	CO2 PPM N=3	HUMEDAD (%) N=3	TEMPERATURA °C N=3
Cafetería Primer piso	385	45,0	20,6
Admisiones primer piso	534	47,1	20,9
Baños primer piso	504	46,9	20,3
Laboratorio segundo piso	263	46,1	21,7
Biblioteca Segundo piso	548	45,1	21,2
Salon 411	783	46,4	21,2
Salon 401	575	41,9	22,7
Baño quinto piso	433	44,9	20,5
Salón 605	555	45,7	21,8
Salon 606	509	43,6	22,0
Azotea	339	38,2	22,8
Auditorio	428	41,0	22,4
Promedio	488	44,3	21,5

Fuente: elaboración propia.

TABLA 4. CALIDAD DEL AIRE SEDE C.

CALIDAD DE AIRE SEDE C			
PUNTO DE MUESTREO N=3	CO2 PPM N=3	HUMEDAD (%) N=3	TEMPERATURA °C N=3
Cafetería salida Primer Piso	616	46,9	22,0
Baño primer piso	525	48,3	21,0
Sala de estudio	643	45,4	22,2
Sala de sistemas segundo piso	805	40,1	25,0
Sala MAC	411	34,6	23,6
Sala de sistemas tercer piso	657	35,2	24,5
Salón 301	483	37,0	23,3
salón 403	428	29,5	25,0
Salón 501	835	34,8	26,3
Salón 503	381	28,7	25,0
Salón 602	632	31,5	27,0
Sala de profesores 6to piso	696	34,3	26,3
Promedio	593	37	24

Fuente: elaboración propia.

Las variables que se evaluaron fueron CO₂ (ppm), humedad (%) y temperatura (°C), como se puede ver en la tabla 3 y 4. Para el CO₂ se puede afirmar que en la sede C existe más concentración de este gas que en la sede A,



con 593 ppm y 488 ppm, respectivamente. Esto es debido al tamaño de la sede C, la cual es más pequeño con menos ventilación, los ambientes que más aportan son la cafetería y las salas de sistemas. En la variable de humedad, la sede con mayor valor es la sede A, más que la C, con valores en promedio de 44 % y 37 %, respectivamente. A pesar de que la ventilación es mayor en la sede A, la humedad permanece más alta, resaltándose los espacios de la cafetería, baños y admisiones del primer piso y algunos salones con muy poca ventilación. En cuanto a la temperatura, no existe gran diferencia entre las dos sedes: la sede A con 21,5°C y sede C con 24°C, los ambientes con mayor humedad corresponden a salones en los últimos pisos y azotea del edificio, por la mayor radiación que tiene en el día, y las salas de sistemas por la cantidad y los equipos que tienen.

Análisis de la encuesta

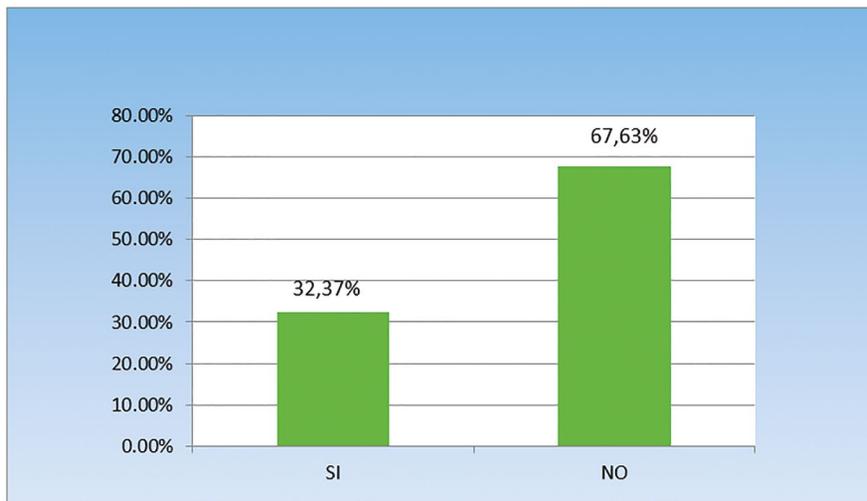


FIGURA 1. ¿CONOCE USTED SI LA UNIVERSIDAD TIENE PROGRAMAS DE PROMOCIÓN DE LA SALUD?

Fuente: elaboración propia.

En la figura 1, se puede observar que el 67,63 % respondió que No tienen conocimiento sobre los programas de promoción de la salud, mientras que el 32,37 % opinan que Sí.

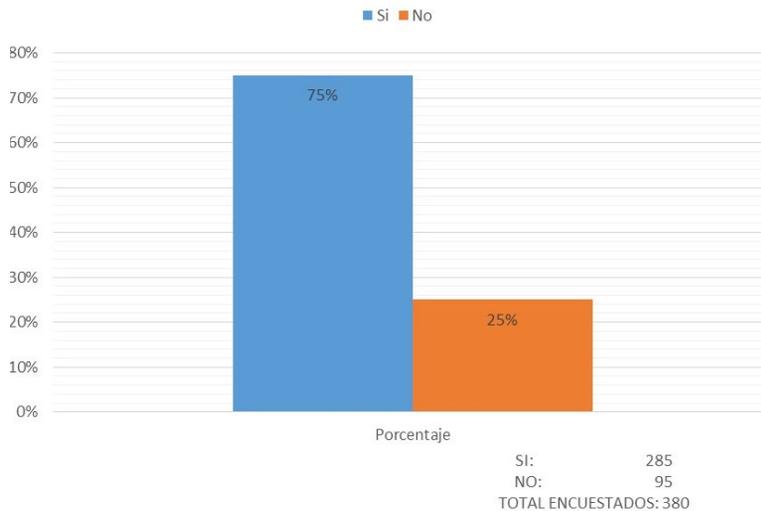


FIGURA 2. ¿CREE USTED QUE LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD LE BRINDAN UNA VENTILACIÓN ADECUADA PARA SU SALUD?

Fuente: elaboración propia.

En la figura 2, se muestra que para el 75 % de los encuestados, las instalaciones de la universidad en las sedes A y C le brindan una ventilación adecuada para su salud, mientras que para el 25 % su percepción es No.



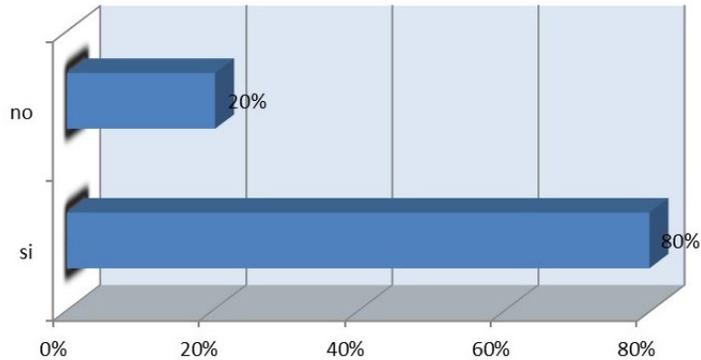


FIGURA 3. ¿CONSIDERA USTED QUE LA UNIVERSIDAD OFRECE UN BUEN ENTORNO SALUDABLE?

Fuente: elaboración propia.



La figura 3 se puede observar que el 80 % de los encuestados dicen que la universidad si les ofrece un buen entorno saludable. Para los estudiantes, los factores ambientales de la universidad no influyen ni positiva, ni negativamente en un 59,47 %, positivamente para un 28,42 % y negativamente para un 12,11 % del total de los encuestados.

La educación superior busca fortalecer los entornos saludables y así fomentar la promoción y prevención en salud en los estudiantes. De igual manera, se puede incluir métodos para la construcción de indicadores de salud ambiental para

[...] desarrollar nuevos enfoques metodológicos que ayudan a entender —mediante indicadores organizados sobre una base conceptual— la problemática de la salud ambiental, entendida esta como los aspectos de la salud humana que pueden verse afectados por factores ambientales, ya sean químicos, físicos, biológicos, sociales o psicosociales. (Schütz *et al.*, 2008, p. 281)

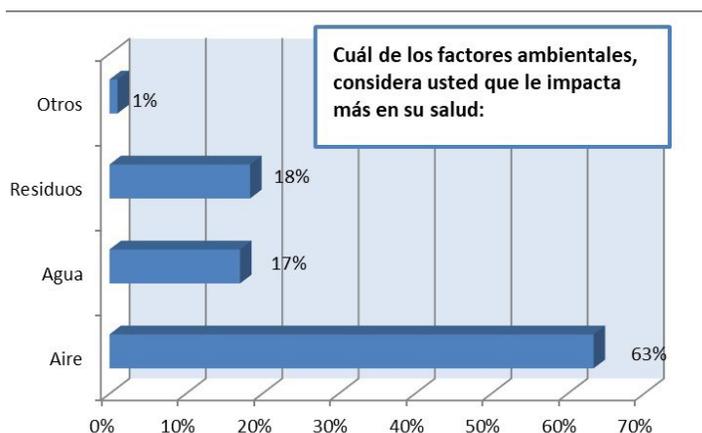


FIGURA 4. ¿CUÁL DE LOS FACTORES AMBIENTALES, CONSIDERA USTED QUE IMPACTA MÁS EN LA SALUD?

Fuente: elaboración propia.



De la figura 4, se puede determinar que los estudiantes de la Fundación Universitaria del Área Andina concluyen que el factor ambiental que impacta más en la salud es el aire con un 63 %, seguido del agua con un 17 %, residuos con un 18 % y clasificados como otros con un 1 %, como lo fue el ruido y la nicotina identificando así cada uno de estos niveles que representan una posibilidad de riesgo para el desarrollo de las vidas de las personas; a nivel cultural o fisiológico, así también representan una posibilidad de protección y prevención (Lipina, 2012; Hermida *et al.*, 2010). De igual manera, se ha evidenciado enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia, lo que ha hecho que las entidades busquen más

Enfocarse únicamente en la ampliación de la cobertura del sistema de acueducto y alcantarillado, no es suficiente para garantizar condiciones mínimas de calidad en salud para la población; se requiere mejorar sustancialmente las condiciones higiénicas y proveer una adecuada educación sanitaria a la población. (Rodríguez Miranda *et al.*, 2016, p. 744)

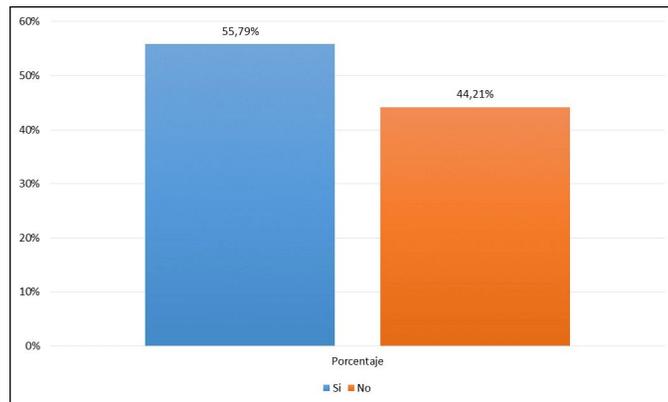


FIGURA 5. EN CUALES DE LAS SIGUIENTES ÁREAS HA EXPERIMENTADO ALTERACIONES DE SALUD.

Fuente: elaboración propia.

La figura 5 muestra que el 55,79 % de los estudiantes encuestados Si han experimentaron alteración de salud en áreas de las sedes A y C y un 44,21 % señala que No. Dado que para esta pregunta se daba la opción de marcar más de una, entre las áreas que más experimentaron alteraciones para la salud fueron: sala de sistemas, salones, baños y laboratorios de las correspondientes sedes A y C.

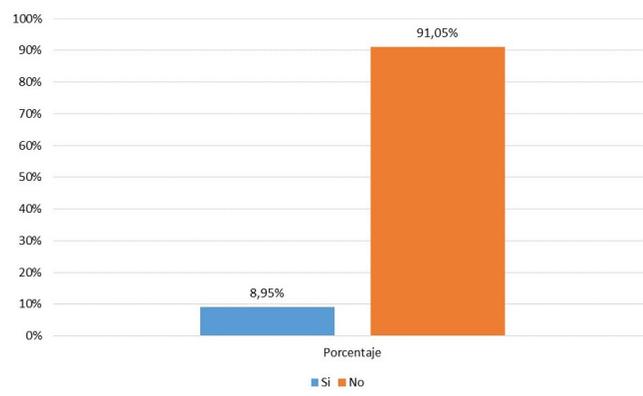


FIGURA 6. DURANTE LOS ÚLTIMOS 6 MESES, ¿HA SUFRIDO UNA O MÁS ENFERMEDADES DIAGNOSTICADAS POR UN MÉDICO, QUE HAYAN SIDO CAUSADOS POR LOS AMBIENTES DE LA UNIVERSIDAD?

Fuente: elaboración propia.



La figura 6 muestra los estudiantes frente a sus enfermedades diagnosticadas que en su percepción No fueron causadas por el ambiente universitario, observando para la opción No tuvo un 91,05 %, frente a la opción Sí con 8,95 %.

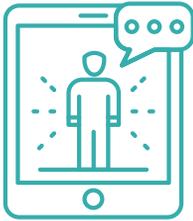
Finalmente, de las preguntas más destacadas es la que nos da a conocer cuál de los factores ambientales consideran que les impacta más en su salud la cual dio como resultado 63 % para el componente aire frente a un 18 % y 17 % para residuos y agua, respectivamente. Una pregunta relevante es la de las horas en promedio que permanecen dentro de las instalaciones de la universidad, la cual dio un porcentaje de 52 % para la respuesta más de 4 hasta 6 horas, un 29% de 2 a 4 horas, 17 % más de 6 horas y 1 % menos de 2 horas.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados parciales obtenidos hasta el momento, se puede concluir que la cantidad de puntos ecológicos son pocos, respecto a la cantidad de estudiantes, docentes y personal administrativo que circulan en la universidad, en estas dos sedes. Además, las canecas identificadas hasta el momento no tienen todos los colores que permita una buena clasificación de los residuos.

Existen diferencias en las variables de calidad de agua entre las dos sedes, mostrando la necesidad de evaluar el tanque de almacenamiento, el lavado de los mismos y de las tuberías de distribución.

Cuando se evaluaron los ambientes internos, se hace necesario modificar la circulación del aire en ambientes como los salones de clase, salas de sistemas, laboratorios para mejorar el confort de los estudiantes que los usan en las labores académicas y que pueden tener un efecto



sobre la salud y rendimiento académico de los ambientes de los estudiantes de la universidad.

La percepción de los estudiantes de la universidad muestra que es necesario ampliar y mejorar la capacitación en varios aspectos como el manejo de residuos, clasificación de los mismos. Además de las campañas de prevención de problemas en la salud, porque no son identificados con claridad, pero si consideran que el ambiente es saludable.

El aspecto de calidad de aire es el que más preocupa a los estudiantes encuestados, especialmente, en algunos espacios como los salones, las salas de sistemas y laboratorios.

Referencias

- Cole, L. (2003). *Assesing sustainability on Canadian University campuses: Development of a campus sustainability asesment framework*. Royal Roads University.
http://neumann.hec.ca/humaniterre/campus_durable/campus_memoire.pdf
- Isaac, C., et al., (2008). *Metodología para el diagnóstico ambiental de las Instituciones de la Educación Superior en Cuba* [ponencia]. Memorias del Tercer Congreso Internacional por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente, Colombia.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI Editores.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (1977, 14-26 de octubre). *Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental*. Unesco; PNUMA.
<https://www.minam.gob.pe/cidea7/documentos/Declaracion-de-Tbilisi-1977.pdf>
- Ponte de Chacín, C. (2008). Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista de Investigación*, 32(63), 173-200. <https://bit.ly/3B7T0KL>

- Rivas Marín, M. I. (2011). Modelo de sistema de gestión ambiental para formar universidades ambientalmente sostenibles en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 14(1), 151-161.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/25453>
- Rodríguez Miranda, J. P., García-Ubaque, C. A. y García-Ubaque, J. C. (2016). Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 18(5), 738-745.
<https://www.scielosp.org/article/rsap/2016.v18n5/738-745/>
- Ruiz Morales, M. (2017). Contexto y evolución del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(2), 337-346.
<https://dx.doi.org/10.20937/rica.2017.33.02.14>
- Schütz, G., Hacon, S., Silva, H., Moreno Sánchez, A. R. y Nagatani, K. (2008). Principales marcos conceptuales aplicados para la evaluación de la salud ambiental mediante indicadores en América latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 24(2), 276-285.
<https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2008.v24n4/276-285/es>

