


Diseño de una estrategia pedagógica para disminuir la relación de la prevalencia de las infecciones respiratorias agudas (I.R.A.) y la contaminación ambiental

Design of a pedagogical strategy to reduce the relationship of the prevalence of acute respiratory infections (I.R.A.) and environmental pollution

^aMaría Fernanda González-Vargas ^bMaría Eufemia Freire-Tigreros ^{c*}Audin Aloiso Gamboa-Suárez

 a. Maestría en Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible, maria.gonzalez31@usc.edu.co, Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia.

 b. Magister en Educación, maria.freire00@usc.edu.co, Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia

 c. Doctor en Ciencias de la Educación, audingamboa@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

Recibido: Mayo 18 de 2021 **Aceptado:** septiembre 15 de 2021

Forma de citar: M.F. González-Vargas, M.E. Freire-Tigreros, A.A. Gamboa-Suárez, "Diseño de una estrategia pedagógica para disminuir la relación de la prevalencia de las infecciones respiratorias agudas (I.R.A.) y la contaminación ambiental", *Mundo Fesc*, vol 11, no. sS6pp. 21-37, 2021.

Resumen

El artículo tiene como objetivo diseñar una estrategia pedagógica a partir de la relación de la prevalencia de las infecciones respiratorias agudas y la contaminación del aire en el municipio de La Cumbre. Se recurrió al tipo de investigación correlacional y descriptivo con dos variables: la calidad del aire y las enfermedades de infección respiratoria aguda seguida de una metodología de tipo cuantitativo y cualitativo con recolección y análisis de datos a través del uso de dos instrumentos: una encuesta de percepción ciudadana y una entrevista al profesional en salud. Esta metodología brindó herramientas para la recolección de datos de la frecuencia de consultas médicas por Infección Respiratoria Aguda no covid durante el año 2020 del hospital Santa Margarita ubicado en el municipio de La Cumbre y antecedentes del indicador del nivel de calidad presente en el aire por The Weather Channel y la gestión ambiental. Los resultados muestran una relación significativa causada por los malos hábitos de la población y la necesidad de un programa de prevención continua.

Palabras clave: Contaminación atmosférica, Infección Respiratoria Aguda, calidad del aire, estrategia pedagógica.

Autor para correspondencia:

*Correo electrónico: audingamboa@ufps.edu.co



Abstract

The aim of the article is to design a pedagogical strategy based on the relationship between the prevalence of acute respiratory infections and air pollution in the municipality of La Cumbre. We used the type of correlational and descriptive research with two variables: Air quality and acute respiratory infection diseases, followed by a quantitative and qualitative methodology with data collection and analysis using two instruments: a citizen perception survey and an interview with the health professional. This methodology provided tools for the collection of data on the frequency of medical consultations for acute respiratory infection not covid during 2020 of the Santa Margarita hospitals of the municipality of La Cumbre and the history of the air quality index by The Weather Channel and management environmental. The results show a significant relationship caused by poor habits in the population and the need for a continuous prevention program.

Keywords: Atmospheric pollution, Acute Respiratory Infection, air quality, pedagogical strategy.

Introducción

La polución creciente en el ambiente es el mayor desafío para la salud pública mundial y, en cuanto a riesgos ambientales, la mayor amenaza para la salud en el mundo, ya que el 92% de la población mundial reside en áreas donde la calidad del aire supera los límites de contaminación establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) [1], datos obtenidos por mediciones satelitales. Así mismo, la OMS [2], estima que el 58% de las muertes prematuras ocasionadas por la contaminación atmosférica, el 18 % se debieron a infecciones respiratorias agudas que son ocasionadas por el consumo de tabaco, desechos urbanos y agrícolas, combustibles de biomasa y carbón. Anualmente, mueren 12,6 millones de personas debido a la contaminación del aire, por tal motivo las diferentes entidades han desarrollado acciones o planes de descontaminación y de salud como la Secretaria Distrital de Ambiente, encargados de monitorear el impacto de contaminantes del aire material particulado. En Colombia, esta cifra corresponde a casi 8.000 muertes anuales relacionadas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares afectadas por la exposición a contaminantes atmosféricos [3].

Frecuentemente, los cambios climáticos y atmosféricos se acentúan con mayor

fuerza, causando deterioro en los recursos naturales, debido al mal manejo de los residuos sólidos, las quemadas, la inhalación de productos químicos agrícolas y otros factores contaminantes que son los causantes de diversas enfermedades que afectan principalmente a los niños como la Infección Respiratoria Aguda (I. R. A.). La I.R.A continúa siendo uno de los problemas de salud más evidentes en los países subdesarrollados y mayor causante de la muerte en niños en edades inferiores a los 5 años [4].

Según la OMS [5], existe evidencia suficiente para vincular la contaminación ambiental con los siguientes efectos: bajo peso al nacer, parto prematuro, deterioro del desarrollo pulmonar, cambios en la función pulmonar, asma, infecciones respiratorias agudas y un mayor riesgo de enfermedad a lo largo de la vida. Asimismo, según un reciente informe de la OMS [2], son tres los mayores contaminantes del aire: el material particulado que ingresa a nuestros pulmones y a la sangre; el ozono (O₃), gas que daña nuestros tejidos y el dióxido de nitrógeno (NO₂), produciendo trastornos pulmonares.

El manejo inadecuado de los residuos y su continua generación se convierte en un conflicto ambiental, que no solo crea una mala apariencia, sino que también

contamina los suelos y los recursos naturales. Como resultado de lo anterior, la educación es una herramienta clave para adquirir conocimientos, valores, creencias y hábitos, y la educación ambiental ha sido utilizada para encontrar formas de solucionar diversos problemas [6].

Según Ausubel la educación ambiental se debe fundamentar en una enseñanza significativa, donde “la construcción del conocimiento comienza con la observación y registro de conocimientos y objetos a través de conceptos que ya tenemos” [7]. Así mismo, la teoría de Novak está basada en herramientas pedagógicas que promueve el conocimiento, rescatando destrezas, valores y actitudes propias para la educación ambiental [7].

En el municipio de La Cumbre ubicado al suroccidente del Valle del Cauca, a 1.591 metros sobre el nivel del mar; donde sus principales ingresos económicos se basan en la agricultura y el turismo, que es la primera causa de la contaminación del aire debido al mal manejo de los desechos orgánicos que dejan los turistas y al uso de diversos pesticidas, además del hacinamiento de algunas familias que cocinan en sus hogares con leña y el exceso de material particulado en sus vías ya que aún no ha sido pavimentado, siendo los primeros factores contaminantes relacionados con la prevalencia de las infecciones respiratorias y el principal riesgo de letalidad de municipio de La Cumbre, presentando un indicador del 72,73% durante el año 2016 [8].

A nivel internacional, Simkovich et al. [9], establecen en su artículo diferencias entre los países que poseen altos y bajos ingresos respectivamente en cuanto a la exposición, consecuencia y desarrollo de las infecciones respiratorias agudas, siendo los países de bajos ingresos con mayor contaminación del aire en el hogar y de mayor factor de

riesgo para las enfermedades respiratorias agudas y crónicas, debido a que el 42,2% de la población mundial continúa cocinando con combustibles de biomasa. Este estudio permite afirmar que la población de bajos ingresos es la más afectada en relación de la contaminación atmosférica y las enfermedades de infección respiratoria aguda debido a sus condiciones de vida como: el hacinamiento, cocina de leña.

De igual manera, se puede mencionar a He y Wiggins [10], cuya investigación basada en la observación y los datos de las entrevistas, describen las estrategias identificadas por los educadores para implementar un proyecto de ciencia ciudadana ambiental en diferentes contextos educativos (es decir, enseñanza en el aula, exhibiciones en acuarios y campamentos de verano) y analizan las preocupaciones prácticas que influyen en la implementación independiente por parte de los educadores. Uno de los aportes más significativo de este artículo es la utilización de herramientas pedagógicas en las instituciones con el fin de que los estudiantes sean líderes y replicadores ambientales ante su comunidad.

En Cuba, estudios como el de Rodríguez y Betancourt [11], reúne los aportes pedagógicos que proporciona enseñanza ambiental, perspectivas didácticas y metodologías específicas, por medio de la revisión bibliográfica para identificar diferentes estrategias relacionadas con ejercicios educativos empleados en ambientes educativos y la comunidad.

Un trabajo de investigación que ofrece diferentes estrategias pedagógicas para concientizar sobre el empleo adecuado de los residuos en las comunidades.

En Chile, estudios como el de Dünner et al. [12], asocian a la polución del aire y los niveles de afecciones respiratorias en la población

urbana de la ciudad de Cochabamba, donde se combinaron los casos semanales de enfermedades respiratorias para las cuatro estaciones. Artículo que muestra una relación detallada entre la contaminación ambiental y las enfermedades respiratorias.

De orden nacional, Becerra et al. [13], en su investigación basada en encuestas a la población de diferentes sectores deducen que una posible causa de las enfermedades de infección respiratoria aguda es el alto consumo de tabaco, el transporte pesado, el polvo, la ceniza y la quema de basuras. Aportan una similitud entre el origen de la contaminación del aire y las IRA que pueden causar.

Martínez [14], lleva a cabo una propuesta investigativa de acción pedagógica hacia la comunidad, debido a la incineración frecuente de residuos sólidos, con el fin de sensibilizar a la comunidad por medio de charlas y talleres logrando un cambio de actitud y sentido de pertenencia por su entorno. Demostrando resultados esperados en la investigación como los cambios de costumbres en la comunidad para su bienestar.

A nivel regional, en el Valle del Cauca, el estudio de Giraldo [15], permite analizar las consecuencias de la contaminación ambientales en las comunidades de bajos ingresos, siendo los más expuestos a enfermedades respiratorias. Así, mismo, Flórez [16], desarrolló el proyecto de acuerdo a la Estrategia de Ambientes Saludables de la EES, presentando las principales causas de contaminación ambiental entre la población y cómo mitigar el problema con propuestas pedagógicas.

En Colombia, a pesar de las estrategias y planes que buscan disminuir los factores de riesgo como: el reciclaje, la reutilización de los residuos, el ahorro de energía y de agua,

continúa ocupando los primeros lugares de mortalidad especialmente en municipios poco desarrollados, debido a las condiciones de vida que presentan estas poblaciones como hacinamiento, poblaciones flotantes, desempleo y malos hábitos saludables, aparte de ser la primera causa de ausentismo escolar [6].

En el corregimiento de Bitaco del municipio de la Cumbre, evaluaron el efecto ambiental en los sistemas de tratamiento de aguas residuales producidas en los hogares como factor evidente de muchas enfermedades ocasionadas por la contaminación ambiental, teniendo en cuenta el comportamiento de familias que hacen parte de esa comunidad, por medio de la implementación de nuevas tecnologías para el tratamiento de aguas residuales, se disminuyó la contaminación y los efectos sobre los seres vivos [17]. Como aporte significativo para la creación de estrategias educativas que sensibilicen a las comunidades a cambios en sus costumbres y hábitos de vida.

La pedagogía se puede considerar una construcción social para transformar la conciencia de un individuo o una comunidad para relacionar la práctica como una experiencia significativa con el fin de obtener cambios en los hábitos [18]-[20]. Según el Ministerio de Salud [8] el riesgo de letalidad por IRA, en el municipio de la Cumbre, presento un indicador de 72,73 durante el año 2016, significativamente más alto en el Municipio comparado con el Departamento del Valle (0,82).

El estudio de la prevalencia de las infecciones respiratorias asociadas con la contaminación atmosférica de la población del corregimiento de San José de Pavas contribuirá al desarrollo de una estrategia pedagógica de sensibilización en la comunidad sobre el manejo inadecuado de los residuos orgánicos y sus hábitos contaminantes.

Este estudio tiene un enfoque holístico, planteado por el filósofo sudafricano Smuts [21], en su libro Holismo y evolución, donde holos se refiere a la integridad e ismo a la práctica, permitiendo entender los problemas ambientales desde diferentes puntos de vista y su interacción que lo caracteriza en un contexto real para ser parte de la solución integradora [22].

Estos estudios y teorías que se presentan a continuación, permiten analizar la necesidad de crear estrategias pedagógicas [23] que mitiguen la relación que existe entre la contaminación ambiental y las infecciones respiratorias agudas.

Contaminación ambiental. Es considerada hace siglos un problema sobre el ambiente y la salud desde la Revolución Industrial y la segunda guerra mundial, cuando el hombre da uso económico para su beneficio de los recursos naturales. Por lo tanto, una de las definiciones de la contaminación ambiental como:

Un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del aire, la tierra o el agua, que puede afectar nocivamente la

vida humana o la de especies beneficiosas, los procesos industriales, las condiciones de vida del ser humano y puede malgastar y deteriorar los recursos naturales renovables. [24, p. 2]

Para explicar el comienzo de la contaminación, se puede hacer énfasis en el fundamento de la conservación de la materia presentado por Antoine-Laurent de Lavoisier, “la materia no se crea ni se destruye, solo se transforma”, así conservamos un ecosistema equilibrado [25].

En Colombia el Ministerio de Ambiente muestra cifras del estado ambiental en el que se encuentran 128 áreas urbanas, reflejando que el 63.2% de la población urbana mayor a 100.000 habitantes se encuentra en un índice de calidad ambiental media-baja. Entre las principales fuentes de contaminación ambiental están: los desechos altamente contaminantes, polución del agua y del aire, sustancias tóxicas. En la siguiente figura muestra el índice de calidad de aire urbana, observando las ciudades con mayor población son las más afectadas debido a malos hábitos (Figura 1).

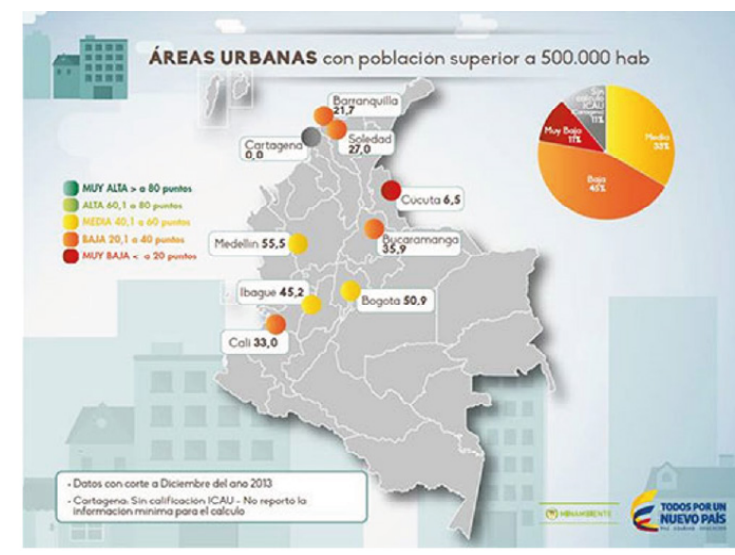


Figura 1. Índice de calidad del aire urbana de las ciudades con población mayor a 100.000 habitantes

Fuente: Asociación Ambiente y Sociedad [26].

Infecciones Respiratorias Agudas (IRA). Se definen como un grupo de enfermedades respiratorias ocasionadas por diversos microorganismos, que afectan en su mayoría a niños menores de 5 años [27].

En la tabla I, se muestra las regiones más afectadas por la contaminación ambiental debido a mal manejo de basuras y desechos tóxicos.

Tabla I. Perfiles de salud ambiental en diferentes regiones del país.

| Región | Desechos sólidos y peligrosos | Agua contaminada | Aire contaminado | Sustancias Tóxicas | Radiaciones no ionizadas |
|--------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| Atlántida | Rojo | Rojo | Rojo | Rojo | Naranja |
| Oriental | Rojo | Naranja | Naranja | Rojo | Naranja |
| Central | Naranja | Naranja | Naranja | Rojo | Naranja |
| Pacífica | Rojo | Rojo | Naranja | Rojo | Naranja |
| Bogotá | Rojo | Amarillo | Rojo | Rojo | Naranja |
| Antioquia | Naranja | Naranja | Rojo | Rojo | Naranja |
| Valle del Cauca | Rojo | Amarillo | Rojo | Rojo | Naranja |
| San Andrés y Providencia | Amarillo | Naranja | Amarillo | Naranja | Amarillo |
| Orinoquía y Amazonía | Amarillo | Naranja | Amarillo | Rojo | Amarillo |

Contaminación ambiental y salud, verde: riesgo mínimo, amarillo: intermedio, naranja: alto y rojo: muy alto

Fuente: Minambiente, [28].

Estrategias pedagógicas. Según Sierra [29], en su trabajo de investigación define el concepto de estrategia pedagógica como un modelo teórico estructurado (Tabla II), donde el punto de partida es la teoría con un fundamento científico que permite la relación del hombre con su entorno, un fundamento ideológico que muestra los intereses de cada persona y un fundamento psicológico para el desarrollo de la personalidad.

Tabla II. Modelo estructural de una estrategia pedagógica

| FASES | INDICADORES |
|---------------|---|
| Orientación | <ul style="list-style-type: none"> Detección de contradicciones en un contexto pedagógico dado Aspiración futura destacando el mejoramiento de los implicados en el proceso pedagógico Establecimiento de la significación sociopedagógica |
| Implicación | <ul style="list-style-type: none"> Precisión del aporte de los sujetos de la educación y la realidad pedagógica al objetivo Líneas de acción e influencia pedagógica Establecimiento de compromisos y responsabilidad pedagógica a partir de su contribución al objetivo |
| Formulación | <ul style="list-style-type: none"> Establecimiento del grado de alcance de la situación de aprendizaje Expresión sintética de concepto(s) o intención(es) de la dirección del proceso pedagógico que guíen las acciones Señalamiento de variantes para plantear el (los) concepto(s) o intención(es) de la dirección del proceso |
| Planificación | <ul style="list-style-type: none"> Relación entre los componentes del proceso pedagógico según el concepto expresado. Establecimiento de las actividades teniendo en cuenta el contexto cambiante en que tiene lugar la situación de aprendizaje Establecimiento de diferentes grados de complejidad de las actividades compensatorias, diferenciadas y/o desarrolladas en la situación de aprendizaje |
| Ejecución | <ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de las actividades en correspondencia con los resultados del diagnóstico pedagógico individual y/o grupal. Estructura organizativa para desplegar las acciones en las áreas de influencia pedagógica Precisión de las implicaciones para la dirección del proceso pedagógico y para las personas protagonistas del proceso pedagógico |
| Control | <ul style="list-style-type: none"> Indicadores del seguimiento y control de las fases anteriores Establecimiento de la factibilidad de la propuesta pedagógica (didáctica, educativa) Incorporación de medidas para favorecer el éxito en el comportamiento estratégico de los estudiantes |

Fuente: Sierra R.A [29]

A partir de este modelo estructural se diseña la estrategia pedagógica.

Materiales y métodos

En el siguiente apartado se presentarán los puntos fundamentales para el desarrollo de esta investigación y de esta manera, lograr los objetivos esperados [30].

Para abordar esta investigación se recurrió al tipo de investigación correlacional y descriptivo con dos variables: la calidad del aire y las enfermedades de IRA seguida de una metodología de tipo cuantitativo y cualitativo con recolección y análisis de datos a través del uso de dos instrumentos: una encuesta de percepción ciudadana y cualitativa y una entrevista al profesional en salud.

La población seleccionada corresponde a los habitantes del municipio de La Cumbre y específicamente los habitantes que se presentaron a consulta externa y urgencias por Infección Respiratoria Aguda I.R.A. en el año 2020 como se muestra en la Figura 4. La encuesta se envió por medios virtuales en formato Google. Según el censo 2018 la población proyectada para el 2020 es de 16.509 habitantes, en algunas zonas del municipio se presenta un mal manejo y agotamiento del recurso hídrico

debido a la deficientes infraestructura de la bocatoma, no apta para el consumo humano, almacenamiento con filtraciones, tala y quemas en la zona. En la Tabla III, se aprecian los pacientes que visitaron al médico por infección respiratoria aguda durante el año 2020 en el Hospital Santa Margarita del municipio de La Cumbre.

Tabla III Pacientes que visitan al médico por Infección Respiratoria Aguda durante el año 2020

| Meses del año 2020 | I.R.A |
|--------------------|------------|
| Enero | 88 |
| Febrero | 89 |
| Marzo | 97 |
| Abril | 36 |
| Mayo | 23 |
| Junio | 20 |
| Julio | 13 |
| Agosto | 15 |
| Septiembre | 15 |
| Octubre | 24 |
| Noviembre | 52 |
| Diciembre | 46 |
| Total | 518 |

Teniendo en cuenta la población objeto, 518 personas visitaron al médico por Infección Respiratoria Aguda que habitan diferentes zonas del municipio de La Cumbre. La investigación fue desarrollada en 4 fases (Ver Figura 2).

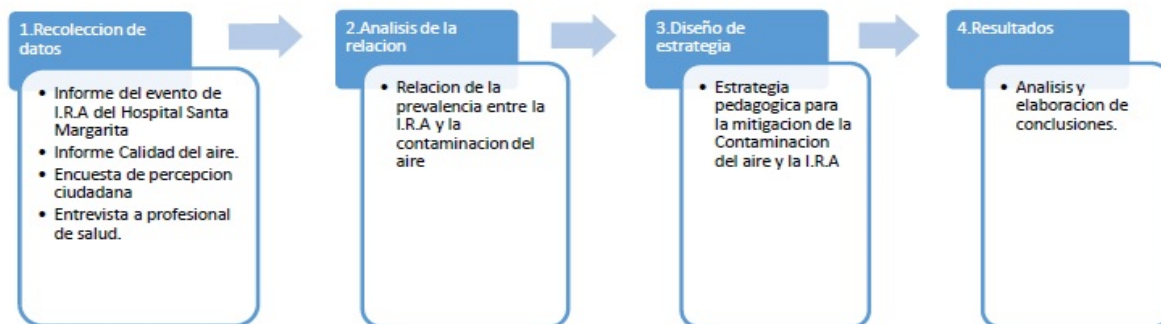


Figura 2. Fases del trabajo de la investigación

En la primera fase: Recolección de datos, recopila información de los habitantes que han visitado al médico por IRA, durante el año 2020 y así mismo, el informe de antecedentes de la PGIRS y The Weather Channel del estado actual de la calidad del aire del municipio de la Cumbre, una encuesta de percepción ciudadana y una entrevista al profesional de salud del hospital, dando soporte a las variables para cumplir con los objetivos propuestos.

La segunda fase: Se realiza un análisis donde se relaciona las enfermedades de I.R.A y la calidad del aire para establecer las causas de la prevalencia.

Para dar continuidad al trabajo en la fase tres: Diseño de estrategia pedagógica con el fin de disminuir el índice de la calidad del aire y por ende las visitas al médico por Infección Respiratoria Aguda. En la fase cuatro: Resultados, se analiza información obtenida para formular conclusiones que permitan dar respuesta a la pregunta problema.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se usaron instrumentos cuantitativos y cualitativos como:

La encuesta. Se implementó una encuesta tipo descriptiva de percepción ciudadana como instrumento con dos variables: percepción de la calidad del aire y percepción de la incidencia de las IRA para conocer la relación entre estas variables, fue aplicada de forma virtual por medio de WhatsApp; fue aplicada sobre una muestra seleccionada

del municipio de La Cumbre tomando como base los padres de familia de la Institución Educativa Francisco de Paula Santander, correspondiente a un total de 85 encuestas, como criterio que son padres de familia que viven en diferentes zonas del municipio de La Cumbre.

La entrevista. Se realiza una entrevista con el fin de conocer la percepción profesional al Dr. Jaime Martínez, médico del Hospital Santa Margarita, la cual consta de 6 preguntas orientadas hacia dos variables: calidad del aire e infecciones respiratorias agudas.

Esta metodología brindó herramientas para la recolección de datos de la frecuencia de consultas médicas por IRA no covid durante el año 2020 del hospital Santa Margarita perteneciente al municipio de la Cumbre y antecedentes del nivel de la calidad del aire por The Weather Channel [31] y la gestión ambiental.

Índice de las condiciones del aire. Según las auditorías realizadas en el municipio de La Cumbre por parte de la Contraloría departamental, la gestión ambiental analiza el crecimiento de la población y el manejo inadecuado de los residuos sólidos como principales factores su incremento y el incremento de la presión sobre los recursos naturales, como consecuencia la mala calidad del aire y efectos negativos en la salud de las personas, lo que requiere una cultura ambiental y proyectos generadores de ingresos para que los profesionales de la formación ambiental aprecien su trabajo

para mitigar el impacto ambiental del municipio [32]. (figura 3)

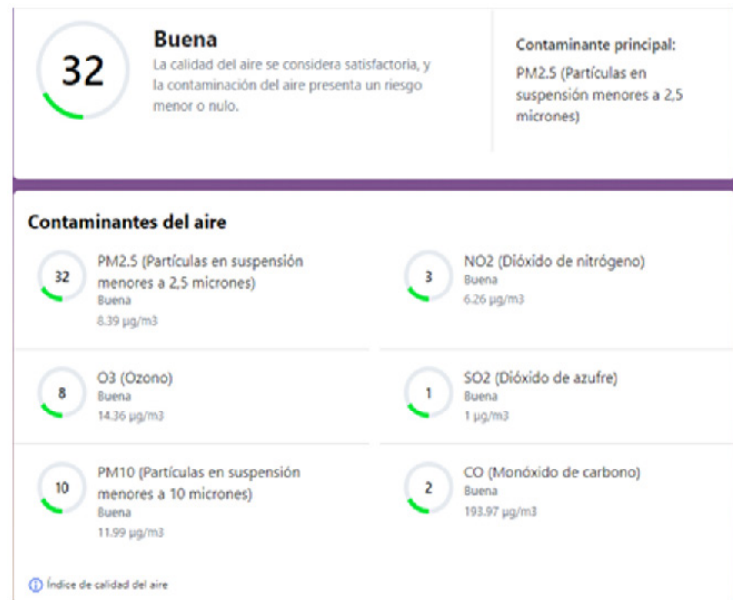


Figura 3. Índice de calidad del aire municipio de La Cumbre. Contiene información del Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus para el 2021

Fuente: The Weather Channel. [31].

Según The Weather Channel, la calidad del aire del municipio de La Cumbre es considerada satisfactoria y el riesgo de producir enfermedades de IRA es menor o nula.

Infecciones Respiratorias Agudas I.R.A. El Hospital Santa Margarita del municipio de La Cumbre es una empresa social del estado de servicios en Salud E.S.E nivel 1, única entidad de salud pública que presenta la región, de acuerdo a su informe presentado al Ministerio de Salud y Protección Social mediante el análisis de situación de salud, tiene como fin mejorar el estado de salud, el bienestar y la calidad de vida de la población (figura 4).

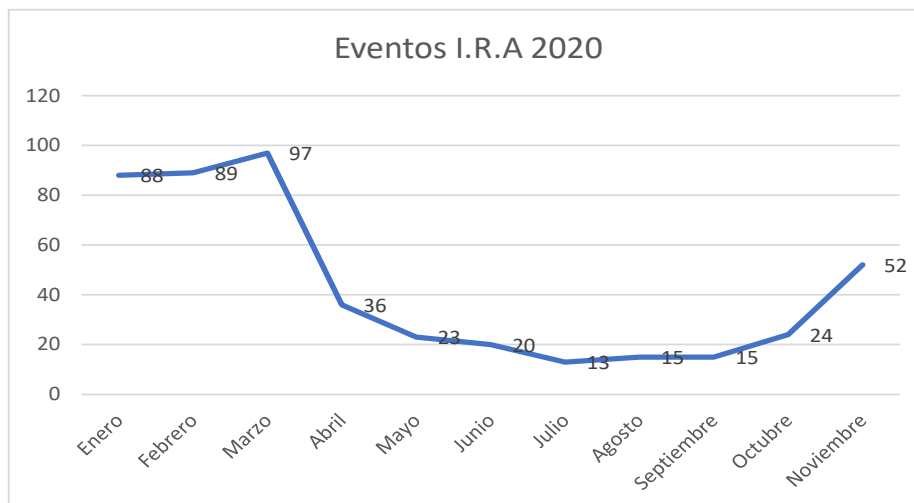


Figura 4. Pacientes que asistieron al Hospital Santa Margarita del municipio de La Cumbre por Infección Respiratoria Aguda en el año 2020

Resultados y análisis

Con el fin de medir la percepción que tienen los habitantes del municipio de la cumbre, respecto a los conocimientos sobre las infecciones respiratorias y la calidad del aire, las Figuras 5 y 6 presentan la distribución de respuestas para cada uno de los ítems evaluados en cada componente.

Infecciones Respiratorias Agudas. En cuanto a conocimientos sobre infecciones respiratorias agudas, la población se caracteriza porque en su mayoría indican saber que son las infecciones respiratorias agudas (96.4%), saber cómo se pueden adquirir (84.5%), haber recibido alguna información sobre estas (79.8%) o creer que los animales pueden causar enfermedades respiratorias (75%). En cuanto a preexistencias, menos de la mitad indican haber sufrido una infección respiratoria aguda en los últimos 3 años (40.5%) o haber fumado en algún momento de su vida (21.4%). Y finalmente, en cuanto su actuar, la mayoría indican que, si tienen síntomas acuden al médico (91.7%) o utilizan remedios caseros cuando alguien de su familia tiene infección respiratoria (83.3%).

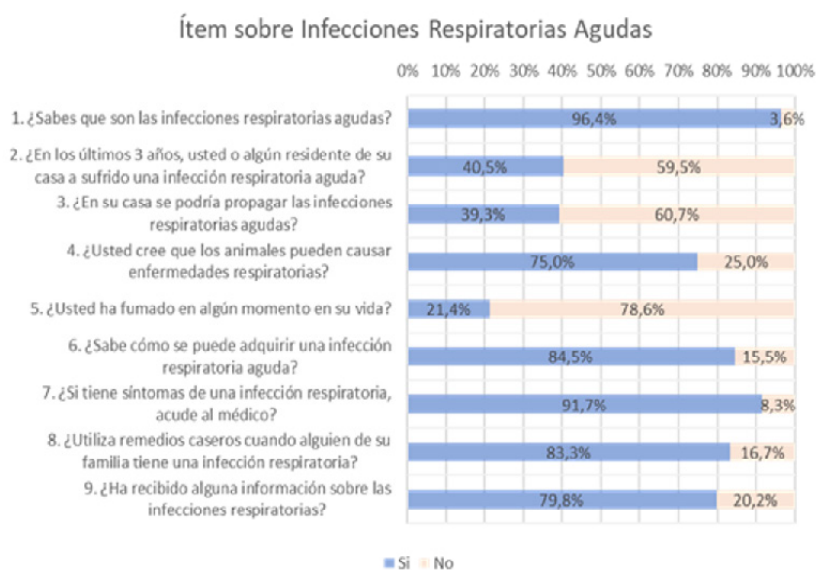


Figura 5. Respuestas percepción sobre infecciones respiratorias agudas

Calidad del aire. En cuanto a conocimientos sobre el nivel de contaminación atmosférica, en su totalidad indican haber escuchado hablar de la contaminación del aire (100%) y la mayoría saben que consecuencias trae el exceso de contaminación del aire (92.9%). Un poco más de la mitad cree que hay contaminación del aire en el municipio de la cumbre (64.3%), pero que en su hogar no existe contaminación ambiental del aire (58.3%). Por otro lado, son pocos los que indican conocer los índices de contaminación del aire en la zona donde vive (31.1%) y son pocos los que consideran que la comunidad conoce suficientes medidas para evitar la contaminación del aire (16.7%). En cuanto a las practicas que realizan, una pequeña proporción cocina en leña (10.7%) y realizar quemas de basura (13.1%), y finalmente más de la mitad, realizan alguna medida para evitar la contaminación del aire (61.9%).

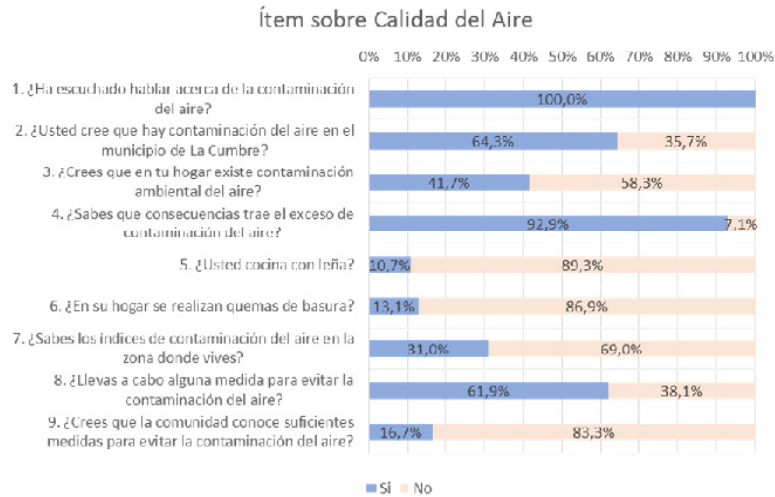


Figura 6. Respuestas percepción sobre calidad del aire

Relación entre las variables

Con el fin de establecer la relación de las dos variables: calidad del aire e IRA, se utilizó la prueba de independencia chi-cuadrado para comprobar si existía relación entre dos variables categóricas. Evaluando la siguiente prueba de hipótesis:

Ho: Las dos variables categóricas son independientes (No están relacionadas).

H1: Las dos variables categóricas no son independientes. (Están relacionadas)

Para que las estimaciones de la distribución chi-cuadrado formen una aproximación correcta, se debe cumplir la condición de que las frecuencias esperadas no sean demasiado pequeñas. Si hay menos de 5 frecuencias esperadas, no deben exceder el número total de frecuencias esperadas en 20%.

Las pruebas son llevadas a cabo en un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$) donde p-valores $\leq \alpha$ significando el rechazo de la hipótesis nula (Ho) del contraste de hipótesis. Las pruebas se desarrollaron con la ayuda del software estadístico R-3.6.1, instrumento de indagación estadístico de libre distribución.

En la Tabla IV, se observa que existe relación entre el saber cómo se adquiere una infección respiratoria y la no realización de actividades de quemas de basura o cocinar en leña (p-valor<0.05), mientras que no existe relación entre el creer que hay contaminación del aire en el municipio y llevar a cabo alguna medida para evitar la contaminación (p-valor>0.05).

Tabla IV. Prueba Chi- cuadrado (relación)

| Comparación | Prueba P-valor | Chi- cuadrado |
|--|----------------|---------------|
| "Sabe cómo se puede Adquirir una infección respiratoria vs Cocina en leña o realiza quemas de basura" | 0.0004 | 57.75 |
| Cree que hay contaminación del aire en el municipio de la Cumbre vs Lleva a cabo alguna medida para evitar la contaminación del aire | 0.3633 | 0.63 |

Los resultados arrojados en la entrevista realizada a un profesional de la salud, médico

del Hospital Santa Margarita arroja que entre las 6 preguntas: 2 nos permite analizar la incidencia en la calidad del aire de la población donde el profesional de la salud manifiesta como principal causante las quemaduras, el cigarrillo, la frecuente exposición a cocinas de leña y los cambios climáticos frecuentes; 2 nos aportan la frecuencia de visitas por infecciones respiratorias agudas por EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva), virus respiratorios sincicial y la influenza, además del COVID-19 que aumenta y 2 los hábitos y formas de prevención donde expresa que no hay programas específicos de prevención, solo cuando se aumentan los picos de contagio que recomienda el uso del tapabocas, lavado de manos y aislamiento. Este instrumento permite realizar un análisis cualitativo de la percepción profesional.

Análisis. En la búsqueda realizada se observa el estado actual del índice de la calidad del aire, información dada por Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus para el 2021 de la página web The Weather Channel [31], donde se muestra los indicadores de la calidad del aire para evaluar el estado de la contaminación del aire teniendo en cuenta los seis contaminantes causantes de enfermedades como son: partículas suspendidas PM 10 y 2.5, ozono (O3), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO2).

La Figura 7, muestra una descripción general del índice de la calidad del aire en tiempo real.

| Rango | Color | Estado | Efectos |
|-----------|----------|---------------------------------------|--|
| 0 - 50 | Verde | Buena | La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud. |
| 51 - 100 | Amarillo | Aceptable | Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles. |
| 101 - 150 | Naranja | Dañina a la salud de grupos sensibles | Los grupos poblacionales sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1) Ozono Troposférico: las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividad física al aire libre, debe reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2) Material particulado: Las personas con enfermedad cardíaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo. |
| 151 - 200 | Rojo | Dañina para la salud | Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud |
| 201 - 300 | Púrpura | Muy dañina para la salud | Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud |
| 301 - 500 | Marrón | Peligrosa | Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud |

Figura 17 Descripción general del índice de la calidad del aire

Fuente: IDEAM [33].

De acuerdo a la descripción general del índice de la calidad del aire, el municipio de La Cumbre, se encuentra en el rango 32 con una calidad del aire buena y de riesgo bajo para

la salud, siendo su contaminante principal el PM 2.5, sus partículas en suspensión son de 8,39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ menores a 2.5 micrones. Así mismo, nos muestra el PM 10 en un rango de 10 con 11,99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ menor a 10 micrones, ozono (O₃) en un rango de 8 con 14,36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dióxido de nitrógeno (NO₂) en un rango de 3 con 6,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monóxido de carbono con un rango de 2 con 193,97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y dióxido de azufre en un rango de 1 con 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La Contraloría Departamental del Valle del Cauca, en su informe muestra que existen vacíos en la gestión ambiental sobre gestión integral de residuos sólidos, debido al incremento acelerado de la población hace que aumente la producción de residuos sólidos [32].

De otro lado, de 16.509 habitantes del municipio de La Cumbre, un total de 518 pacientes fueron atendidos en el Hospital Santa Margarita por Infección Respiratoria Aguda durante el año 2020, la figura 5, nos muestra un aumento de pacientes que visitan al médico entre el mes de enero a marzo (88 a 97 pacientes), pero en el mes de abril a julio se observa una disminución significativa de pacientes (36 a 13 pacientes, aunque en el mes de agosto a noviembre se empieza a reflejar un aumento (15 a 52 pacientes) evidenciando el inicio de la pandemia actual por covid- 19.

Para relacionar la calidad del aire y la prevalencia de las infecciones respiratorias agudas a partir de la entrevista, se puede afirmar que una de las posibles causas de las infecciones respiratorias agudas son las quemaduras, el cigarrillo, la exposición frecuente por cocinar con leña y los cambios climáticos, la relación está demostrada según demostrada según Becerra et al [13], Saldías et al. [34] y Vargas et al. [35], aunque con los resultados de la encuesta de percepción ciudadana solo el 27,4% ha fumado en su vida, el 13,1% realiza quemaduras de basura y

el 10,7% cocina con leña. El informe dado por el Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus [31], la calidad del aire del municipio de La Cumbre es buena y presenta un riesgo menor o nulo, pero las auditorías realizadas en el municipio de La Cumbre por parte de la Contraloría departamental, la gestión ambiental analizó que el aumento de la población y el uso inadecuado de los residuos sólidos son consecuencia de la mala calidad del ambiente y tiene impacto negativo en la salud humana [32].

Como resultado de estas contraposiciones se puede decir que existen otros factores como: el hacinamiento en los hogares de la población con más bajos recursos lo que es mencionado por Vargas et al. [35]. Teniendo en cuenta la prueba de relación chi-cuadrado con un nivel de significancia del 5%, la tabla 1 muestra que, a partir de las encuestas, en la población existe una relación entre el saber cómo se adquiere una infección respiratoria y la no realización de actividades de quemaduras de basura o cocinar en leña (p-valor<0.05), mientras que no existe relación entre el creer que hay contaminación del aire en el municipio y llevar a cabo alguna medida para evitar la contaminación (p-valor>0.05), lo que afirma Ghisays y Cuavav [36], y lo menciona Rodríguez y Betancourt [11].

Tomando como base el modelo estructurado de Regla [29], que nos muestra la Figura 1, el resultado de la encuesta de percepción ciudadana teniendo en cuenta que el 31,1% indican conocer los índices de contaminación del aire en la zona donde vive y solo el 16,7% consideran que la comunidad conoce suficientes medidas para evitar la contaminación del aire y la entrevista del Dr. Jaime Martínez que manifiesta sobre los malos hábitos de la población al exponerse con frecuencia a las quemaduras, la cocina de leña y el cigarrillo se diseña una estrategia pedagógica, donde se utilizan 6 indicadores como muestra la Figura 8.



Figura 8. Modelo estructurado de una estrategia pedagógica a la luz del modelo de Sierra (1999).

Conclusiones

La contaminación del aire se relaciona significativamente en el predominio de las IRA en el municipio de La Cumbre, causada por los malos hábitos de la población como: la quema de residuos sólidos, el consumo de cigarrillo, la cocina en leña y el hacinamiento en los hogares, produciendo el incremento de partículas suspendidas en el ambiente, ocasionando enfermedades crónicas como EPOC. Para disminuir la prevalencia de las infecciones respiratorias agudas se diseña una estrategia pedagógica que sensibilice a la comunidad sobre los malos hábitos en los hogares ya que no existen programas específicos de prevención.

Referencias

- [1] Organización Mundial de la Salud. Exposición a la contaminación del aire y sus repercusiones para la salud. Ginebra: Ediciones de la OMS, 2016.
- [2] Organización Mundial de la Salud. “Contaminación del aire ambiente (exterior)”, 2021. [En Línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/>

- detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20aire%20representa,agudas%2C%20entre%20ellas%20el%20asma
- [3] N. I. Molina, C. F. Navarrete. Análisis de la contaminación del aire por material particulado usando minería de texto y análisis de series temporales en Colombia, 2019. [En Línea]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/22608>
- [4] Ministerio de Salud y Protección Social. Programa Nacional de Prevención Manejo Y control de la Infección Respiratoria Aguda. Bogotá: Minsalud, 2014
- [5] Organización Mundial de la Salud. La herencia de un mundo sostenible: Atlas sobre Salud Infantil y Medio Ambiente. Ginebra: Comunicado de prensa, 2018
- [6] S. F. Rojas, “Estrategia pedagógica y de concienciación ambiental en el uso de residuos sólidos para la Comunidad Educativa Forjadores de un Mundo Nuevo a partir de proyectos ambientales escolares”, Tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores, 2020
- [7] D. Ausubel, J. Novak, H. Hanesian. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Ed. Trillas, 1983.
- [8] Ministerio de Salud. “Análisis de Situación de Salud”, Alcaldía de La Cumbre-Valle del Cauca, 2018. [En Línea]. <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.icio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=29531>
- [9] S. M. Simkovich, D. Goodman, C. Roa, M. E. Crocker, G. E. Gianella, B. J. Kirenga, W. Checkley, “The health and social implications of household air pollution and respiratory diseases”, *NPJ primary care respiratory medicine*, vol. 29, no. 1, pp. 1-17, April 2019
- [10] Y. He, A. Wiggins, “Implementing an environmental citizen science project: Strategies and concerns from educators’ perspectives”, *International Journal of Environmental & Science Education*, vol. 12, no. 6, 1459 -1481, August 2017
- [11] L. E. Rodríguez, E. E. Betancourt, “Estrategias pedagógicas en la educación ambiental”, *Ciencias Forestales y Ambientales*, vol. 5, no. 1, pp. 32-42., 2020
- [12] M. A. Dünner, R. Puentes, A. Vaquero, J. Díaz, “Enfermedades no transmisibles y clima en Chile: un resumen de evidencia para el período 1990-2019”, *Revista del Instituto de Salud Pública de Chile*, vol. 4, no. 2, diciembre 2020
- [13] D. Becerra, L. F. Ramírez, M. V. Niño, C. H. Oviedo, L. F. Plaza, “Relación entre la calidad del aire y la incidencia de enfermedades respiratorias en el municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander”, *Ingeniería y competitividad*, vol. 23, no. 2, 2021
- [14] C. J. Martínez, “Lo esencial antes de lo remoto: narrativas pedagógicas en tiempos de pandemia”, *Infancias Imágenes*, vol.19, no. 2, julio 2020
- [15] H. Giraldo, “Caracterización socio-económica del corregimiento la Pampa zona rural del municipio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia”, *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, vol. 8, no. 2, pp. 221-231, julio 2017
- [16] L. M. Flórez, “Análisis de las condiciones de saneamiento ambiental y salud ambiental bajo el enfoque de entornos saludables en las cuencas priorizados

- del Valle del Cauca”, Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente, 2020
- [17] C. C. Arias, Z. P. Garavito, “Evaluación del impacto ambiental en los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas en el corregimiento de Bitaco del municipio de La Cumbre–Valle del Cauca”, Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2019
- [18] A. Ghiso, “Pedagogía Social en América Latina: Legados de Paulo Freire”, *Relaciones, Serie: R-Educación*, vol. 24, pp. 1-11, 2009
- [19] M. Carreño, H. Rozo, “Estrategias para desarrollar la convivencia y la paz desde la educación”, *Academia & Virtualidad*, vol. 13, no. 2, pp. 35-56, 2020
- [20] P. A. Duque, J. C. Rodríguez, S. L. Vallejo, *Prácticas Pedagógicas y su relación con el desempeño académico*. Manizales: Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud alianza de la Universidad de Manizales y el CINDE, 2013
- [21] J. C. Smuts, *Holism and evolution*. London: Macmillan, 1926
- [22] J. Briceño, B. Cañizales, Y. Rivas, H. Lobo, E. Moreno, I. Velásquez, I. Ruzza, “La holística y su articulación con la generación de teorías”, *Educere*, vol. 14, no. 48, pp. 73-83, enero 2010
- [23] I. B. Hernández, N. Lay, H. Herrera, M. Rodríguez, “Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios”, *Revista De Ciencias Sociales*, vol. 27, no. 2, pp. 242-255, mayo 2021
- [24] E. A. De la Orden, “Contaminación”, Editorial Científica Universitaria. [En Línea]. <http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/007-contaminacion.pdf>
- [25] M. Karamanou, G. Androutsos, “Antoine-Laurent de Lavoisier (1743–1794) and the birth of respiratory physiology”, *Thorax*, vol. 68, no. 10, pp. 978-979, 2013
- [26] Betancur, L. “Las mejores y peores ciudades del país en calidad ambiental”. Asociación Ambiente y Sociedad, 2013. . [En Línea]. <https://www.ambienteysociedad.org.co/las-mejores-y-peores-ciudades-del-pais-en-calidad-ambiental/>
- [27] R. Barrett, C. W. Kuzawa, T. McDade, G. J. Armelagos, “Emerging and re-emerging infectious diseases: the third epidemiologic transition”, *a*, 27(1), 247-271, 1998
- [28] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, “Diagnóstico nacional de salud mental”, 2012. [En Línea]. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.pdf>
- [29] R. A. Sierra, “Modelo teórico para el diseño de una estrategia pedagógica en la educación primaria y secundaria básica”, Tesis doctoral, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 2004
- [30] D. G. Bastar. *Metodología de la investigación*. Tlalnepantla: Red tercer Mileno, 2019
- [31] Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus. [En Línea]. <https://www.copernicus.eu/es/servicios/vigilancia-atmosferica>, s.f.

- [32] Contraloría Departamental del Valle del Cauca. “Informe final de auditoría gubernamental modalidad especial. Gestión Integral de Residuos Sólidos”, 2019
- [33] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, “Informe del estado de la calidad del aire en Colombia, Informe del estado del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”. [En Línea]. <http://www.ideam.gov.co/documents/24155/125494/35-HM+%C3%8Dndice+calidad+aire+3+FI.pdf/6c0c641a-0c9a-430d-9c37-93d3069c595b#:~:text=E1%20%C3%8Dndice%20de%20calidad%20del,para%20cada%20uno%20de%20los>
- [34] F. Saldías, J. I. Méndez, D. Ramírez, O. Díaz. “El riesgo de infecciones respiratorias en el fumador activo y pasivo”, *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, vol. 23, no. (3), pp. 179-187, 2007
- [35] S. Vargas, W. Onatra, L. Osorno, E. Páez, O. Sáenz. “Contaminación atmosférica y efectos respiratorios en niños, en mujeres embarazadas y en adultos mayores”, *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 11, no. (1), pp. 31-45, 2008
- [36] Y. Ghisays, H. D. Cuavas. “Diseño e implementación de estrategias pedagógicas sobre la contaminación atmosférica, útiles para la sensibilización de los habitantes del sector los robles del barrio 9 de agosto del Municipio de Tierralta, Córdoba”, tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores, 2016