

**DIMENSIÓN ESPACIAL EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN
LA ATENCIÓN DE COVID-19 EN EL PERIODO 2020 – 2021, EN LA
SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DISTRITAL DE CALI**

Gissel Andrea Guzmán Escarria

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
SANTIAGO DE CALI
2023**

**DIMENSIÓN ESPACIAL EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN
LA ATENCIÓN DE COVID-19 EN EL PERIODO 2020 – 2021, EN LA
SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DISTRITAL DE CALI**

GISSEL ANDREA GUZMÁN ESCARRIA

Trabajo de Investigación para optar al título de Magíster en Salud Pública

Director

DANIEL ELÍAS CUARTAS ARROYAVE

**Geógrafo y Doctor en Ciencias Ambientales. Director de la
Escuela de Salud Pública, Universidad del Valle**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
SANTIAGO DE CALI
2023**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, 05 de dic de 2023

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo de investigación a mis padres y a cada una de las personas
que se divierte haciendo ciencia.*

AGRADECIMIENTOS

A Lucy Escarria y Jorge Iván Guzmán Posso (mis padres)

A las personas entrevistadas.

A la Escuela de Salud Pública de la Universidad del Valle.

A la Secretaría Salud Pública Distrital de Cali.

Y a todo aquel que considere merecerlo.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	1
Introducción.....	3
1. Planteamiento del problema de investigación.....	4
2. Estado del arte.....	7
3. Marco teórico-conceptual.....	10
3.1. Conceptualización de la categoría <i>espacio</i>	11
3.2. Modelos de gestión del conocimiento	11
3.3. Modelo de gestión de conocimiento de Liu et al	14
3.3.1. Estrategia de codificación del conocimiento en la dimensión espacial 16	
3.3.2. Gestión del conocimiento estratégico en la dimensión espacial	16
3.3.3. Estrategia de personalización del conocimiento en la dimensión espacial.....	17
3.4. Marco Legal-Normativo	18
4. Objetivos.....	20
4.1. Objetivo general	20
4.2. Objetivos específicos	20
5. Metodología.....	20
5.1. Tipo de estudio.....	20
5.1.1. Definición del caso de estudio	21
5.1.2. Contexto del caso	22
5.2. Objetivo 1	22
5.2.1. Fuentes de información	23
5.2.2. Recolección de información.....	24
5.2.3. Análisis de información	24
5.3. Objetivo 2	24
5.3.1. Fuentes de información	25
5.3.2. Recolección de información.....	25
5.3.3. Análisis de información.....	27
5.4. Objetivo 3	27
5.4.1. Fuente de información	27

5.4.2. Recolección de información.....	28
5.4.3. Análisis de información.....	28
6. Consideraciones éticas.....	29
7. Resultados.....	31
7.1. Describir la gestión de información y procesos de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento.....	31
7.2. Describir las decisiones tomadas a partir de la gestión del conocimiento espacial.....	43
7.3. Reconocer la incorporación de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento.....	53
8. Discusión	60
9. Conclusión	63
8. Bibliografía.....	65
9. Anexos.....	71

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1: Fuentes revisadas del objetivo 1</i>	23
<i>Tabla 2: Post revisados</i>	25
<i>Tabla 3: Filtros de búsqueda en la red social X</i>	26

LISTA DE IMÁGENES

<i>Imagen 1: estrategia priorización de microterritorios.....</i>	<i>46</i>
<i>Imagen 2: Análisis espacial en la estrategia de microterritorios.....</i>	<i>48</i>
<i>Imagen 3: Geocodificación.....</i>	<i>49</i>
<i>Imagen 4: estrategias de educación.....</i>	<i>50</i>
<i>Imagen 5: Boletín de vacunación COVID-19.....</i>	<i>51</i>
<i>Imagen 6: Boletín de COVID-19.....</i>	<i>52</i>

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1: Modelo de estudio de caso</i>	21
<i>Gráfico 2: Estandarización</i>	38
<i>Gráfico 3: Boletines informativos</i>	38
<i>Gráfico 4: gestión de información de la dimensión espacial en la atención de COVID-19, 2020</i>	40
<i>Gráfico 5: Evolución de la ficha de COVID-19</i>	41
<i>Gráfico 6: gestión de información de la dimensión espacial en la atención de COVID-19, 2021</i>	42

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado para entrevistados, 2023	71
Anexo 2: Guía de entrevista de actores clave en Dimensión espacial y gestión del conocimiento en la atención de Covid-19 en el periodo 2020 – 2021	74

RESUMEN

Introducción: El coronavirus tipo 2, causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), es un virus responsable de la enfermedad infecciosa llamada COVID-19, que ha tenido relevancia dentro de los sistemas de salud a nivel mundial. En Colombia, han surgido dinámicas del virus que han llevado a reconocer la importancia de conocer el comportamiento espacial de la transmisión del virus. En la ciudad de Cali, la Secretaría de Salud Pública Distrital no había implementado en la gestión del conocimiento el análisis espacial en las actividades que realizaba el sistema de vigilancia; lo cual hace necesario conocer la contribución de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de COVID-19 en el periodo 2020–2021.

Objetivo: Caracterizar la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021, la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali

Metodología: Este estudio de caso adopta un enfoque descriptivo-exploratorio mediante el análisis de contenido y entrevistas. La Secretaría de Salud Pública Distrital en la ciudad de Santiago de Cali fue la entidad encargada de establecer las pautas sobre qué hacer y cómo enfrentar la pandemia, siguiendo los lineamientos del Instituto Nacional de Salud (INS) y el Ministerio de Salud y Protección Social. Los participantes en el estudio fueron los informantes clave que formaron parte del equipo COVID-19 del Grupo de Vigilancia y Demografía, así como aquellos que tomaron decisiones para determinar las acciones a seguir. La información se obtuvo de fuentes primarias y secundarias, siendo la primaria recopilada mediante la técnica de entrevista. Se llevó a cabo un análisis utilizando categorías emergentes. Las entrevistas fueron realizadas, transcritas y posteriormente sometidas a un proceso de análisis.

Resultados: La gestión de la pandemia de COVID-19 en Santiago de Cali, se observa una transformación significativa en la Secretaría de Salud Distrital de Cali, donde el análisis espacial emerge como un componente esencial. Se destaca la adopción de herramientas de análisis espacial para garantizar la precisión de la

información, la automatización de procesos mediante sistemas de información geográfica, y el papel crucial del geógrafo en la creación de una infraestructura de información geográfica. Este enfoque no solo fortaleció el área de vigilancia epidemiológica sino también impulsó el reconocimiento de la dimensión espacial en toda la institución. Además, se evidencian lecciones aprendidas, como la necesidad de información rápida y de calidad, el uso de software especializado, y la visualización espacial como herramienta integral para la toma de decisiones en salud pública.

Conclusiones: Gracias a todo lo anterior, podemos interpretar la evolución significativa que experimentó la Secretaría de Salud de Santiago de Cali durante la pandemia de COVID-19. La adopción de herramientas de análisis espacial emergió como un pilar fundamental en la gestión del conocimiento, destacando su papel en la precisión de la información, la automatización de procesos y la toma de decisiones. El geógrafo desempeñó un rol crucial en la creación de una infraestructura geográfica, contribuyendo al análisis detallado de patrones espaciales y tendencias para el uso de estrategias territoriales. Este enfoque no solo fortaleció el área de vigilancia epidemiológica, sino también permeó otras dependencias, evidenciando la importancia de contar con expertos en geografía.

Palabras clave: Dimensión espacial, COVID-19, Gestión del conocimiento, Análisis espacial.

INTRODUCCIÓN

La irrupción del COVID-19, el virus responsable del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), identificado por primera vez en diciembre de 2019 en Wuhan, provincia de Hubei, China (1) marcó un hito transformador para la Secretaría de Salud Pública Distrital de Santiago de Cali.

La naturaleza infecciosa del virus subrayó la importancia de comprender las dinámicas espaciales de su transmisión. Sin embargo, el análisis espacial era una mínima parte de las actividades que realizaba el sistema de vigilancia; además, la Secretaría de Salud Pública Distrital no tenía profesionales del área de la geografía u otra con competencia en análisis espacial de datos.

El sistema de vigilancia en salud de la Secretaría de Salud Pública Distrital se enfocaba en la cuantificación y frecuencia de los casos por evento según comunas de la ciudad y presentación de estos datos en gráficas y tablas, prestación de asistencia técnica a la Unidad Primaria Generadora de Datos (UPGD) y coordinación de las unidades de análisis de casos de eventos.

La gestión del conocimiento carecía del análisis espacial, reflejando la falta de reconocimiento de esta herramienta en la salud pública. En este contexto, esta investigación se propone abordar la siguiente pregunta: ¿Cuál ha sido la contribución de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento durante la atención del COVID-19 en el periodo 2020-2021, específicamente en el Grupo de Vigilancia y Demografía de la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali? Esta indagación busca revelar el papel crucial de la dimensión espacial en la toma de decisiones y el fortalecimiento institucional, destacando su adopción durante la pandemia.

Para el desarrollo de esta investigación, de orden cualitativo, se hizo uso del análisis de contenido y entrevistas a los informantes clave, los cuales eran personas que integraban el equipo de emergencia COVID-19 en el grupo de Vigilancia y Demografía, se indagaron temas de la gestión de información espacial, decisiones tomadas y la incorporación de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento,

encontrando las lecciones aprendidas y la necesidad de abordar los eventos de interés en salud pública desde una visión territorial.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El coronavirus de tipo 2, causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), es un virus responsable de la enfermedad infecciosa llamada COVID-19 identificado por primera vez en diciembre de 2019 en Wuhan, provincia de Hubei, China (1) . En Colombia la epidemia de COVID-19 inició el 6 de marzo de 2020 (2). A la fecha del 15 de diciembre de 2022, el Ministerio de Salud reporta un total de 6.323.357 de casos confirmados, 6.145.467 de personas recuperadas y 141.943 muertes (3). La Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020 caracterizó el COVID-19 como una pandemia (4).

La declaratoria de pandemia generó un sin número de investigaciones en las que se utilizaron distintos enfoques (5-7). Adicionalmente, el manejo de la pandemia puso en relieve la importancia de la gestión del conocimiento; es decir, se requería capturar y generar información oportuna y relevante para apoyar la toma decisiones en salud (8, 9) e intentar frenar la transmisión y la mortalidad por COVID-19.

La evolución de las epidemias es un fenómeno que no se puede delimitar de forma social o espacial (10, 11), lo que conllevó a utilizar modelos de difusión abiertos que utilicen la interacción social como medio de propagación de la enfermedad, esta pérdida de un nicho específico donde se concentró y se produzcan las enfermedades, acompañado de la complejidad de los sistemas ecológicos y sociales propició la incorporación de conceptos clave de la dimensión espacial y la dinámica socio-espacial en los estudios de la distribución de esta enfermedad (11).

Además, la dinámica del virus conllevó a reconocer la importancia de conocer el comportamiento espacial de la transmisión del virus. De hecho, la OMS (12, 13) insistió en reforzar la vigilancia en el seguimiento de casos, la detección temprana de los casos positivos y probables e instó de manera indirecta a hacer uso de la dimensión espacial. De esta manera, los sistemas de vigilancia debían ofrecer información sobre la densidad poblacional, los lugares donde permanecían poblaciones consideradas a riesgo, los patrones de movilidad espacial de las

personas, entre otros asuntos que ayudaran a comprender los factores que influyen la transmisión del virus (14-16).

En el ámbito internacional las investigaciones de SAR-Cov-2 que incluían la dimensión espacial con abordajes de localización y distribución de enfermedad, como también, asociación de la enfermedad con características socio-espaciales de la población y generación de modelos explicativos multicausales en la búsqueda de explicaciones de la ocurrencia, o por otro lado, el análisis de los servicios de salud en cuanto a su distribución espacial y productoras de un campo de interacción con la población atendida (10, 17), mostraron que, la comprensión e implementación de nuevas tecnologías en el que se cuantificaron patrones temporales y espacio-temporales de la propagación de la pandemia lograron detectar nuevas agrupaciones a nivel nacional y dentro de las comunidades (18). Además de la asociación con grupos poblacionales vulnerables (19). Como también, su impacto en la toma de decisiones y en la vida cotidiana con su perspectiva territorial y local (20).

Fue así como la dimensión espacial se presenta en un nivel teórico-práctico, como un campo de trascendencia social importante a través del desarrollo tecnológico para la toma de decisiones (10, 21) conducente a la automatización digital al servicio de la gestión y planificación regional a diferentes escalas (10). Incluso fue señalado el papel de la geografía en el enfrentamiento de la pandemia y se indicó, así, que esta área de conocimiento sería útil para el estudio de “(1) la expansión territorial del virus (tanto en mortalidad, como en morbilidad y en sus derivadas socioeconómicas), (2) la exposición por los movimientos e interacciones de la población y (3) la vulnerabilidad de los equipamientos sociales y de las actividades económicas de los diferentes territorios [...] trabajando con agilidad y resolución en técnicas de análisis espacial, tratamiento de datos y tecnologías de información territorial avanzadas capaces de generar herramientas para identificar zonas críticas con alto grado de detalle, lo que permite tomar decisiones y priorizar la gestión y las decisiones” (22).

En particular, en la ciudad de Cali, se identificó la necesidad de hacer análisis espacial, con el fin de realizar búsquedas de conglomerados (cluster), personas que actuaron como super-dispersores, entender la propagación del virus y en que lugares se estaban concentrando los casos (23, 24). En la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali incorporó en el Grupo de Vigilancia y Demografía en Salud Pública un profesional en geografía para comprender la dimensión espacial en base de sus herramientas: análisis espacial de la mortalidad y morbilidad del evento, los movimientos e interacciones de la población y la vulnerabilidad de los equipamientos y actividades económicas de los territorios (22, 23), con ello, se buscó generar herramientas para identificar zonas críticas, detener el aumento de casos y disminuir la mortalidad.

De hecho, un estudio del primer mes de pandemia en Cali mostró que la distribución espacial de los casos se concentró inicialmente en el norte y el sur de la ciudad, con una dinámica que evolucionó posteriormente hacia el oriente y occidente (25).

Teniendo en cuenta que antes de la pandemia por COVID-19, el sistema de vigilancia en salud de la Secretaría de Salud Pública Distrital se enfocaba en la cuantificación y frecuencia de los casos por evento según comunas de la ciudad y presentación de estos datos en gráficas y tablas, prestación de asistencia técnica a la Unidad Primaria Generadora de Datos (UPGD) y coordinación de las unidades de análisis de casos de eventos. El análisis espacial era una mínima parte de las actividades que realizaba el sistema de vigilancia; además, la Secretaría de Salud Pública Distrital no tenía profesionales del área de la geografía u otra con competencia en análisis espacial de datos. Por esta razón, esta investigación está orientada en responder la siguiente pregunta: ¿Cuál ha sido la contribución de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021, en el Grupo de Vigilancia y Demografía en la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali?

La pregunta se responderá describiendo los procesos de la gestión del conocimiento, la incorporación de la dimensión espacial y el papel que jugó el análisis espacial en la gestión del conocimiento. Dar respuesta a esta pregunta,

generará una integración de la dimensión espacial a la gestión del conocimiento en las entidades territoriales en salud, para la continuidad de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en diferentes eventos en salud pública, que garanticen beneficios y estrategias en la salud enfocadas en los territorios.

2. ESTADO DEL ARTE

Desde el anuncio de la pandemia de COVID-19 se han transformado varios aspectos de la vida personal y social del ser humano. Además, la pandemia de COVID-19 y la respuesta correspondiente han estado acompañados de una producción voluminosa de información (26) y, con ello innumerables estudios sobre este tema se han realizado (5-7). Es la primera pandemia de la historia en la que se emplean tecnologías a gran escala (26, 27). Todos los aspectos de la vida quedaron inmersos en una revolución digital en la reproducción de nuevo conocimiento (28), esto ha dado la oportunidad de gerenciar los datos y la información necesaria a la velocidad que la situación lo ameritaba (29).

En Colombia, una fuente de información de los eventos en salud que se produce es gestionada por el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA). La vigilancia en salud pública es una función esencial responsabilidad estatal, bajo la rectoría del Ministerio de la Protección Social y las autoridades sanitarias departamentales y locales del País (30). Este sistema contribuye a la mejora de la salud de las personas y de la comunidad en general (31). Dado que, el conocimiento en salud es un recurso que permite interpretar el entorno y da la posibilidad de actuar.

En este aspecto los sistemas de información fueron la clave para tener evidencia del comportamiento del virus, tomar decisiones de manera informada para evitar la desinformación y los rumores (26). Esto ha llevado consigo beneficios como: implementación y evaluación de vacunas y otras estrategias para su control y/o prevención (32).

El SIVIGILA logró demostrar empíricamente que los números tienen un comportamiento regular lo cual sugiere que hubo buena calidad en los datos (33, 34), la oportunidad de la información fue precisa y recurrente, la acumulación de datos durante el avance de la pandemia ha permitido la desagregación de los

análisis a nivel regional (29, 34). La producción y transmisión de conocimiento (35) dio cabida a la gestión del conocimiento en salud.

Al interior de instituciones de salud pública la gestión del conocimiento permitió el equilibrio entre la producción y transmisión de conocimientos, además de datos e información en relación con las necesidades externas e internas de la institución conllevó a tomar mejores decisiones en la pandemia (35-38). Además, facilitó optimizar las ineficiencias internas en el manejo de los recursos (39).

Se ha documentado que la gestión del conocimiento permitió la implementación de estudios, políticas públicas y resoluciones que garantizaron el mantenimiento o mejora de la calidad de los servicios (40-42). En Cuba, la gestión del conocimiento en concreto la incorporación del conocimiento y las lecciones aprendidas dentro de la institución contribuyeron en la toma de decisiones para garantizar la calidad de los servicios médico-quirúrgicos en estos escenarios de riesgo (41). Además, en Francia la gestión del conocimiento se convirtió en una estrategia para el fortalecimiento de la creatividad, la innovación basada en las competencias en salud que mejoró el sistema sanitario durante la pandemia del COVID-19 (43). Como también, se desarrollaron métodos para ayudar a los gerentes a tomar decisiones para gestionar tiempos, costos y la calidad de los hospitales en torno a la innovación en la gestión del conocimiento (38).

Por otra parte, no solo hubo cambios en la gestión del conocimiento enfocada en la salud, también, en el proceso educativo dado que hubo una transformación digital que pasó de la presencialidad a la virtualidad para la contención del virus (44). Esto planteó realizar diferentes estrategias y prácticas para gestionar el conocimiento educativo tanto para los estudiantes como para los profesores (45). Asimismo, hubo estudios donde la gestión del conocimiento colaboró en diferentes niveles de decisión para una comprensión y comparación entre territorios a través del análisis espacial (46, 47). Puesto que, la pandemia del COVID-19 requirió que se adoptará un enfoque interdisciplinario y que por su forma de dispersión requirió la implementación del análisis espacial con enfoque sintético dada la interacción entre condiciones biofísicas y humanas (48).

Cabe destacar, que hubo enfoques orientados a que las organizaciones de salud utilizaran la gestión de conocimiento como medida práctica efectiva contra la pandemia (42, 49); relacionados con la recopilación y el análisis de datos participativos que obtienen e integran diferentes tecnologías para obtener diversas formas de conocimiento (49, 50). Este tipo de información ha ampliado las oportunidades para la producción, el uso y el intercambio de conocimientos en las organizaciones de salud.

En ello, el análisis espacial jugó un papel relevante durante la extensión de la pandemia (17, 51, 52). Al respecto, China y Estados Unidos fueron los países que llevaron a cabo más análisis territoriales, donde integraban el análisis espacial ayudando a la comprensión del COVID-19 (53).

Algunos enfoques de los análisis espaciales, fueron de tipo espacio-temporales prospectivos (54), otros de descripción de patrones espacio-temporales retrospectivos (25, 55), destacando el aumento en el uso de herramientas estadísticas espaciales (ej., regresión ponderada geográficamente, modelos bayesianos, regresión espacial, autocorrelación espacial, cartografía coroplética o de calor (hot spots)) (53), así como tableros basados en Sistemas de Información Espacial (SIG) para mapear la prevalencia y propagación de COVID-19 (20, 56), y la seguimiento en tiempo real de casos confirmados, notificados y probables (57), identificación de concentraciones de casos para limitar la propagación (52). Asimismo, estudios asociados con mapas de riesgos y vulnerabilidad social (58, 59), impactos de las variables ambientales, socioeconómicas y movilidad de la población (53).

La captura de datos, el procesamiento, generación y reproducción de información es una de las claves para hacer frente al COVID-19 (50, 51). Estas herramientas de información pueden entenderse como una tecnología aplicada a la resolución de problemas territoriales (60), con el fin de transferir los conocimientos en la generación de nuevas ideas para llevar a la acción y ejecución de estos factores guiados por la gestión del conocimiento en el sostenimiento de una vigilancia epidemiológica sistemática y continua (61).

En los procesos de gestión de conocimiento en salud pública, el análisis espacial y la gestión de información permiten generar nuevos conocimientos (31, 62), los cuales impactan el manejo y desarrollo de acciones frente a la pandemia de SARS-CoV-2. También, para la adquisición de conocimiento donde se destacó la absorción de información y rechazo de información inútil (63).

Una de las herramientas de la dimensión espacial es el análisis espacial en la gestión del conocimiento, esta se desarrolla en el marco de la gobernanza urbana (47, 64) a través de la espacialización de la información y cómo esto puede mejorar la construcción, circulación y utilización de la información para mejorar las competencias del gobierno local (64, 65). Sin embargo, se desconoce la contribución de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en las instituciones colombianas responsables de la salud pública. El desafío es identificar cómo contribuyó la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en el manejo de la pandemia de COVID-19, para proporcionar información con miras de que las instituciones tengan evidencia para tomar decisiones sobre la integración de esta herramienta, para mejorar la gestión y la gobernanza urbana en los eventos en salud pública con la implementación de estrategias focalizadas en el territorio.

3. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

En este apartado se presenta el marco teórico-conceptual de la investigación que se considera útil para pensar en la gestión de conocimiento desde un enfoque espacial. Tiene como objetivo caracterizar la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021 en la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali.

Para tal fin, se presentará lo siguiente: 1. Una conceptualización general de la categoría espacial; 2. Una descripción general de las perspectivas teóricas acerca de gestión del conocimiento. Con el objetivo de presentar los aspectos conceptuales claves alrededor de este tema. Con el propósito de contextualizar lo que se presentara en el punto 3 que tiene que ver con el modelo teórico de Liu et al (66) que se utilizara en esta investigación.

3.1. Conceptualización de la categoría *espacio*

La dimensión espacial, como categoría de observación, abarca un extenso ámbito en el que convergen ciencia, metodología y tecnología (67). Este enfoque se define como un campo de significativa relevancia social, impulsado por el desarrollo tecnológico que respalda la toma de decisiones (10, 21). Se fundamenta en la ubicación espacial de los casos o eventos de salud, requiriendo una detallada caracterización (68). Estos análisis, aplicados a diferentes focos espaciales, posibilitan una evaluación que proporciona una comprensión más profunda de las relaciones espaciales, generando elementos para la formulación de hipótesis sobre las causas y la ocurrencia de eventos de salud y enfermedad (69).

La utilidad de la categoría de espacio en el estudio de enfermedades enriquece la variable "Lugar" en la epidemiología. Los métodos y herramientas de análisis espacial de datos epidemiológicos facilitan la integración de la persona y su contexto, abarcando dimensiones físicas, sociales y culturales exponiendo las interacciones complejas entre el entorno natural y el individuo. Esto permite identificar conglomerados (cluster) de casos, prever áreas de riesgo, determinar patrones ambientales que afectan la salud y diseñar estrategias para el control de enfermedades infecciosas (70).

Este enfoque contribuye de manera significativa al análisis y comprensión de la dimensión espacial de enfermedades y sus diversos determinantes. Es esencial contar con un sistema de información que incorpore técnicas geoinformáticas, registrando datos vitales, enfermedades y otros aspectos relevantes para el desarrollo de bases cartográficas digitales (67).

3.2. Modelos de gestión del conocimiento

Distintos autores reconocidos, realizan un llamado de atención sobre la necesidad de entender la gestión de conocimiento como una habilidad para aumentar la competitividad organizacional y un recurso estratégico de la sociedad (37, 39, 71). Al aprovechar bases de datos, archivos, manuales, informes y principalmente al individuo que produce la información. Además, son estos los que ponen en las manos los análisis a los que más podrían beneficiarse de ello (39).

La gestión del conocimiento puede ser definida como un proceso que identifica, almacena, intercambia y usa el conocimiento con el propósito de transformar la información y los activos intelectuales en valor perdurable en el tiempo y así contribuir a la sostenibilidad de las ventajas competitivas.

Algunos autores (37, 72, 73) la definen como un proceso organizado de creación, captura, almacenamiento y uso del conocimiento que se basa en los recursos existentes que su organización ya que puede tener: buena gestión de sistemas de información y prácticas de gestión de recursos humanos (37, 73).

Para otros autores, es "...cualquier proceso o práctica de creación, adquisición, captura, intercambio y uso del conocimiento, donde quiera que resida, para mejorar el aprendizaje y el desempeño en las organizaciones" (74).

En la literatura se reconoce que la gestión de conocimiento se ha entendido desde diversos enfoques o perspectivas (37, 39, 71). El área administrativa se ha dedicado a desarrollar diversos modelos (75) como: el modelo Socialización, Externalización, Combinación e Internalización (SECI) de Nonaka y Takeuchi (72, 75, 76) hace referencia a los procesos de crear, capturar y compartir conocimientos para la resolución de problemas (72), el modelo asume que el conocimiento surge cuando el conocimiento tácito de un individuo se transforma en conocimiento explícito en las organizaciones. La creación de conocimiento es la combinación de estos dos elementos, que se manifiestan en 4 aspectos: Socialización, Externalización, Combinación e Internalización.

Por otra parte, el Modelo de Redes se centra en la adquisición, intercambio, transformación del conocimiento y principalmente se enfoca en el individuo, por lo que, en esta perspectiva las redes son importantes, ya que dan la posibilidad de adquirir conocimiento con la intención de compartirlo en la organización. Una propuesta realizada por Harmaakorpi y Melkas (77) entre el modelo de redes y el modelo de Nonaka y Takeuchi (72), mencionan que la gestión del conocimiento es vista como un factor de competitividad fuertemente ligada con la habilidad de la innovación (70), las organizaciones deben pensar, crear y transformar el

conocimiento como un entorno dinámico, es por ello, que temas como el capital social y el recurso humano son importantes (75, 77).

También, se destaca el modelo de relación entre la Universidad-Empresa-Estado propuesto por Gutiérrez Rincón, Rincón Bergman y Pérez Castaño (78), que señala la gestión del conocimiento como un impulsor de la innovación y la transformación. Este modelo propone 4 categorías: actores, actividades, herramientas de gestión de conocimiento y sistema de evaluación (75, 78) y tiene por objetivo potenciar la región (Valle del Cauca para los autores) a través de capacidades tecnológicas e innovación.

Sánchez (79) revisa otros modelos que se han desarrollado y expone sus principales aportes. No obstante, se ha observado que estos modelos recogen un poco de cada uno, se combinan o se realizan nuevos a partir de ellos, pero, no se reconoce una teoría unificadora (66). Se debe tener en cuenta que sus características de uso y desarrollo en cada organización se abarca de forma diferente lo que dificulta su comprensión a la hora de realizar análisis comparativos, implementar programas o evaluar el impacto de este tema (71).

Los modelos de gestión del conocimiento analizados anteriormente se destacan por sus características principales comunes que son: el uso de las estrategias de gestión de conocimiento en la toma de decisiones, producción de información y comunicación del conocimiento para la transferencia de conocimiento de persona a persona.

Hay que mencionar, además los conceptos de productividad, innovación y competitividad que manejan estos modelos pues provienen de una línea para mejorar las áreas administrativas de una organización. Sin embargo, estos conceptos no aluden para ser retomado en las áreas sociales y de salud en pro de la sociedad, pero se destaca en los modelos de gestión del conocimiento en general.

Por otro lado, estos modelos de gestión del conocimiento se han centrado principalmente en la estructura organizacional, innovación y la tecnología para examinar el desempeño de las organizaciones. No consideran la gestión estratégica

del conocimiento o la gestión del recurso humano basado en el conocimiento. Se han descuidado los elementos de la gestión del conocimiento y no enfatizan el papel de este concepto para responder a las crisis de las organizaciones.

Sin embargo, se recalca que en todos los modelos analizados se hace alusión a dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito (72, 80), puede verse confusión en el nombre del concepto, pero su raíz es lo mismo. El conocimiento explícito es el que está organizado y se puede compartir con los demás, como: los libros, archivos de información de las organizaciones, manuales, informes, bases de datos y programas de computador y el conocimiento tácito lo integra el individuo, siendo más difícil articularlo.

A continuación, se presenta el modelo de gestión de conocimiento que se utilizará en esta investigación. Veremos que este modelo retoma los elementos teóricos sobre gestión del conocimiento antes mencionados.

3.3. Modelo de gestión de conocimiento de Liu et al

En la literatura se reconocen diversos modelos para la gestión del conocimiento en las organizaciones como se ha visto anteriormente. Sin embargo, para la investigación se tomará el modelo desarrollado por Liu et al (66) dado que, es un modelo adoptado por los trabajadores de la salud en China para combatir el COVID-19.

Los autores exponen que existen cuatro agrupaciones que clasifican los elementos de la gestión del conocimiento: factores orientados al proceso de gestión (incluye la estrategia, los objetivos y la medición), factores orientados al ser humano (incluyen cultura, personas y liderazgo), factores orientados a la tecnología (incluyen infraestructura y aplicaciones) y los factores orientados a la organización (incluyen procesos y estructuras).

Para responder a la pregunta ¿Cuál ha sido la contribución de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021, en el Grupo de Vigilancia y Demografía en la Secretaría de Salud Pública Distrital? esta investigación se centrará en el grupo de factores orientadores al

proceso de gestión. Dado que, este grupo se centra en los procesos de codificación del conocimiento, su apropiación y las decisiones resultantes de la posesión de dicho conocimiento.

Ahora bien, las autoridades chinas y los trabajadores de salud que hicieron uso de este modelo utilizaron la gestión de recursos y las tecnologías de información relacionadas a la gestión del conocimiento para mejorar la eficacia del tratamiento en los pacientes de COVID-19.

El modelo tiene la capacidad de revelar el uso del conocimiento en las instituciones, pues se puede encontrar varios elementos de la gestión del conocimiento encaminados a demostrar la estrategia de codificación del conocimiento frente a la estrategia de personalización del conocimiento, liderazgos basados en el conocimiento y si la cultura favorece el uso del conocimiento.

La estrategia de codificación del conocimiento es una estrategia de transferencia de conocimiento que se basa en el uso del conocimiento explícito que implica la creación de categorías perceptivas y conceptuales que facilitan la clasificación. A diferencia de la estrategia de personalización del conocimiento que se basa en el conocimiento tácito ligado a un experto, el conocimiento se transfiere de persona a persona por la creación de redes de expertos de un tema en específico (81). Ambos tipos de conocimientos se consideran dentro de esta estrategia.

Lo anterior contribuirá al momento de analizar e intentar comprender la gestión del conocimiento en la dimensión espacial de enfermedades y sus diversos determinantes. Puesto que, estos elementos de gestión del conocimiento facilitan las actividades en las organizaciones y producen valor ante los empleados y las mismas organizaciones. Como también, es necesario tener un sistema de información que incorpore técnicas geoinformáticas donde se registren datos vitales, enfermedades y demás para el desarrollo de bases cartográficas digitales (67).

Se define cada aspecto del grupo de factores orientadores al proceso de gestión para una mejor comprensión y su uso en la investigación.

3.3.1. Estrategia de codificación del conocimiento en la dimensión espacial. Se ocupa de la captura, codificación y almacenamiento de conocimiento explícito con la aplicación de tecnologías (82) permitiendo capturar, procesar y analizar la información. Esto con el fin de que luego cualquier persona de la organización pueda acceder a él y utilizarlo fácilmente. Los beneficios de esta estrategia son mejorar la eficiencia, calidad de la tarea y una respuesta más rápida (83). Dado que, favorece a la gestión del conocimiento al apoyar la generación de estrategias en la toma de decisiones, procesos de innovación y el aprovechamiento de las capacidades del recurso humano en la organización (71). El cual contribuirá con el objetivo de describir la gestión de información de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento de la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021.

3.3.2. Gestión del conocimiento estratégico en la dimensión espacial. Se enfatiza en la formulación de estrategias organizacionales, la toma de decisiones basadas en el conocimiento y la comunicación integral de estas estrategias a los integrantes de la organización (84); esta estrategia se relaciona con los procesos y la infraestructura de las organizaciones para obtener, crear y compartir conocimientos con el fin de desarrollar estrategias y tomar decisiones estratégicas.

Es importante tener claro que hay decisiones administrativas, financieras, operativas y técnicas (40, 85). En el contexto de esta investigación, se prestará especial atención a las decisiones administrativas, específicamente aquellas vinculadas a la participación comunitaria en el desarrollo de programas educativos y de comunicación. Asimismo, se enfocará en las decisiones técnicas, que implican el conocimiento tácito en la implementación de tecnologías, procesos y acciones específicas para mejorar y optimizar la eficiencia operativa (85).

Este conocimiento tácito previo y el que se desarrolla en marcha debe conceder y facilitar la construcción de planes y estrategias para contrarrestar cualquier tipo de problema (42). Con ello, se necesita del uso efectivo de la información, conocer y reconocer el territorio (86). Para la gestión del conocimiento, es vital la trasmisión del conocimiento a través de la comunicación (87), por su intercambio de experiencias e información entre los individuos, donde se crea nuevo conocimiento,

redes y alianzas, este conocimiento se materializa cuando ayuda a las organizaciones a tomar decisiones para resolver problemas (49).

Con ello, se responderá el objetivo de describir las decisiones tomadas a partir de la gestión del conocimiento espacial de la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021 en cada fase de la pandemia (88).

Las fases de la pandemia son 1- Preparación: Es la etapa antes del conocimiento de la enfermedad. 2-Contención: La fase dos consiste en identificar a aquellas personas que presenten la infección por SARs-CoV-2/ COVID-19 importada desde el extranjero y lograr una contención adecuada. 3-Contagio comunitario: evidenciar casos de infección SARs-CoV-2/COVID-19 autóctonos, sin nexo epidemiológico. Finalmente la 4-Transmisión sostenida: Cuando se producen casos de transmisión comunitaria sostenida, las autoridades sanitarias deben garantizar el manejo oportuno de la emergencia y garantizar los recursos (88).

3.3.3. Estrategia de personalización del conocimiento en la dimensión espacial. Se enfoca en incrementar la comunicación del conocimiento tácito a través de la interacción y las redes sociales de las personas (83) en la organización, lo que establece una apropiación social del conocimiento o formación de recurso humano. Ahora bien, si se forman las personas integrantes en la organización en temas espaciales da competencias para reconocer el área al que todos los actores pueden contribuir, pues la incorporación de los conocimientos de los expertos y de la comunidad local en la gestión del conocimiento espacial puede hacer que la gobernanza y la planificación urbana entorno a las decisiones en salud sean efectivas y socialmente aceptables (50). Con ello, se responderá el objetivo de identificar el papel que jugó la dimensión espacial en la gestión del conocimiento de la atención de Covid-19 en el periodo 2020 – 2021

En el análisis de los procesos de gestión de conocimiento espacial, se ha aplicado el marco conceptual del triángulo de políticas propuesto por Walt y Gilson (89). Este triángulo de políticas comprende cuatro factores clave: actores, contenido, proceso y contexto. Los factores de contexto abordan las características y el funcionamiento del entorno, respondiendo al aspecto fundamental del "por qué" detrás de la captura,

procesamiento y análisis de la información del conocimiento. Por otro lado, los factores de contenido están vinculados al tema específico y responden a la pregunta del "qué". Los factores de proceso se refieren a la dinámica de la ejecución y ofrecen una perspectiva sobre el "cómo" se toman las decisiones por parte de la alta gerencia.

Finalmente, los factores de actores se centran en las personas involucradas en la ejecución y apropiación del conocimiento dentro de la organización. Este enfoque proporciona un marco integral para comprender y evaluar los procesos de gestión de conocimiento espacial en el contexto específico de la atención a la COVID-19 durante el período 2020-2021 en el Grupo de Vigilancia y Demografía de la Secretaría de Salud Pública Distrital.

3.4. Marco Legal-Normativo

En Colombia, existe un marco legal y normativo para la atención de situaciones especiales de salud pública, en esto se encuentra:

Resolución del Ministerio de Salud y protección Social: 521 del 28/mar/2020 Establece asilamiento preventivo obligatorio a población con condiciones de base, durante la emergencia sanitaria por COVID-19 y la 536 del 31/mar/2020 que establece el Plan de Acción para la prestación de servicios de salud durante las etapas de contención y mitigación de la pandemia. La resolución 678 del 24/abr/2020, 679 del 24/abr/2020, 681 del 24/abr/2020, 735 del 08/may/2020, 738 del 09/may/2020, 740 del 12/may/2020, 749 del 13/may/2020, 796 del 20/may/2020, 887 del 02/jun/2020, 890 del 03/jun/2020, 891 del 08/jun/2020; las cuales adoptan el protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo del Coronavirus COVID-19 en diferentes lugares.

Circular 005 del 11/feb/2020 del Ministro de Salud y Protección Social y Directora General De Instituto Nacional De Salud. El cual brinda las acciones y lineamientos para la prevención del Coronavirus y planes de preparación y respuesta ante el riesgo frente al coronavirus.

Decreto 385 del 12/mar/2020 del Ministerio de Salud y protección Social Por el cual declara emergencia sanitaria por causa del coronavirus (COVID-19), y se adoptan medidas frente a la prevención del virus. Decreto 457 del 22/mar/2020 se imparten instrucciones de la emergencia y el orden público. Decreto 538 del 12/abr/ 2020 garantizar la prestación de los servicios de salud en la pandemia. Decreto 666 del 24abr/2020 se adopta el protocolo general de bioseguridad. Decreto 1109 del 10/ago/2020 se crea el Programa de Pruebas, Rastreo y Aislamiento Selectivo Sostenible – PRASS.

El convenio interadministrativo número 4143.026.493.2010 suscrito entre el municipio de Santiago de Cali y la Universidad del Valle, el cual se establece un convenio marco de cooperación cuyo objeto consistió en establecer una alianza de mutua cooperación entre el municipio y la universidad valle para la promoción conjunta de proyectos y realizar propósitos que le sean comunes y de interés en los campos académicos, de investigación, proyección comunitaria, cultural, científico y tecnológico que coadyuven al cumplimiento de la misión visión y principios de ambas entidades para la efectiva convivencia social y la construcción de una cultura de paz

Para el año 2021, sale el decreto 109 del 29 de enero de 2021 por medio del cual se adopta el Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19. Las resoluciones del Ministerio de Salud y protección Social 161 del 13/feb/2021, 168/feb/2021, 195 de 22/feb/2021, 205 de 24/feb/2021, 267 de 01/mar/2021, 294 de 04/mar/2021, 303 de 06/mar/2021, 302 de 06/mar/2021 327 de 15/mar/2021, 333 de 15/mar/2021, 342 de 16/mar/2021, 360 del 20/mar/2021, 364 de 23/mar/2021, 398 de 25/mar/2021, 400 de 25/mar/2021, 431 de 31/mar/2021, 437 del 5/abr/2021, 991 de 7/jul/2021, 1013 de 12/jul/2021, 1018 de 13/jul/2021, 1022 de 14/jul/2021, 1023 de 15/jul/2021, 1035 de 16/jul/2021, 1037 de 16/jul/2021, 1054 de 21/jul/2021, 1055 de 21/jul/2021, 1109 de 27/jul/2021, 1151 de 03/ago/2021, 1182 de 05/ago/2021, 1188 de 06/ago/2021, 1204 de 11/ago/2021, 1245 de 19/ago/2021, 1308 de 26/ago/2021, 1323 de 27/ago/2021, 1349 de 1/sep/2021, 1386 de 08/sep/2021, 1406 de 10/sep/2021, 1465 de 25/sep/2021 las cuales se establecen los criterios y

condiciones para la distribución, asignación y entrega de las vacunas adquiridas por el Gobierno nacional, a la población de acuerdo a la edad y sus comorbilidades en el marco del Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Caracterizar la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021, la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali.

4.2. Objetivos específicos

1. Describir la gestión de información de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento de la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021, la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali.

2. Describir las decisiones tomadas a partir de la gestión del conocimiento espacial de la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021, la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali.

3. Reconocer la incorporación de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento de la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021, en la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali.

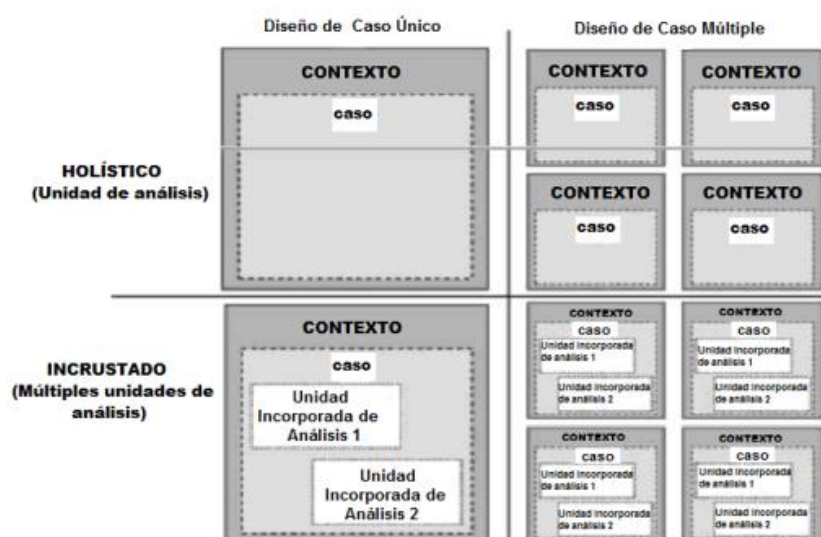
5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de estudio

Se llevo a cabo un estudio de caso único (ver gráfico 1) (90). Se define el caso como la contribución de la dimensión espacial a la gestión del conocimiento en la respuesta a la pandemia de COVID-19 en la Secretaría de Salud Pública Distrital. Dado que este organismo proporcionaba las directrices sobre qué y cómo abordar la pandemia según las pautas del Instituto Nacional de Salud (INS), tiene el potencial de generar análisis de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento, sirviendo como un espacio para comprender el fenómeno estudiado.

Se adoptó la tipología propuesta por Yin (91), sugiriendo un diseño de caso descriptivo debido a su capacidad para abordar una unidad específica en profundidad, en este caso, la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali. Este diseño permitió una descripción y análisis detallados orientados al proceso de gestión de conocimiento en la dimensión espacial. No obstante, se reconoció que este enfoque no permite la generalización ni establecer relaciones de causa-efecto, y los límites entre el fenómeno y el contexto no son claros (91).

Gráfico 1: Modelo de estudio de caso



Fuente: Robert Yin (92)

En el contexto del caso, la Secretaría de Salud Pública Distrital, específicamente el subgrupo de Vigilancia y Demografía en Salud Pública tenía la responsabilidad de dirigir, coordinar y vigilar el sector salud y el Sistema General de Seguridad Social en Salud en su jurisdicción. Se destacó su papel en supervisar, controlar, prestar y vigilar el cumplimiento de las políticas y normas en el marco de la pandemia, siguiendo las pautas del Ministerio de Salud y el Instituto Nacional de Salud (INS).

5.1.1. Definición del caso de estudio

En este estudio el caso se analizó la incorporación de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento y uso en la toma de decisiones de la respuesta al COVID-19 de los datos de vigilancia epidemiológica en la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali en el año 2020 y 2021.

5.1.2. Contexto del caso

Colombia, en conformidad con la Ley 715 de 2001, Capítulo II. Su competencia abarcó la dirección, coordinación y supervisión del sector salud y del Sistema General de Seguridad Social en Salud dentro de su jurisdicción. En este marco, se encargó de supervisar, controlar, prestar y vigilar el cumplimiento de políticas, normas técnicas, científicas y administrativas emitidas por el Ministerio de Salud y los lineamientos del Instituto Nacional de Salud (INS), especialmente en respuesta a la pandemia.

La entidad territorial tuvo la capacidad de generar análisis en la dimensión espacial de la gestión del conocimiento, sirviendo como espacio para el aprendizaje del fenómeno en estudio. Además, debió gestionar la producción y gestión del conocimiento en salud pública y ambiental para desarrollar inteligencia sanitaria. Esto implicó la identificación, obtención, organización, procesamiento, interpretación, difusión y monitoreo de la apropiación de evidencias en salud, mediante la coordinación y articulación sectorial, intersectorial y transectorial.

En el transcurso de este estudio de caso, resulta relevante destacar que, hasta el año 2020, las vacunas contra la COVID-19 no se encontraban aún disponibles, factor que ejerció influencia en el contexto de las medidas y estrategias implementadas. No obstante, cabe resaltar que para el año 2021, específicamente en el mes de febrero, se hizo efectiva la disponibilidad de las vacunas, marcando un cambio significativo en el panorama y las consideraciones pertinentes al abordaje de la situación.

A continuación, se presenta la metodología empleada de acuerdo con cada objetivo planteado.

5.2. Objetivo 1

El objetivo 1 se clasifica como tipo ilustrativo, con la finalidad de describir el método empleado en la gestión de información de la dimensión espacial para la gestión del conocimiento en la vigilancia del COVID-19. Esto se logró mediante la detallada presentación de los siguientes ítems:

5.2.1. Fuentes de información

5.2.1.1. Revisión documental

Es un procedimiento necesario para revisar y plasmar los procesos realizados en los documentos (93) fue utilizado para extraer la información relevante que diera respuesta al objetivo. Dado que este objetivo tenía como propósito describir los procesos de la gestión del conocimiento en el Grupo de Vigilancia y Demografía, resulta coherente distinguir las fuentes de información (ver tabla 1).

Tabla 1: Fuentes revisadas del objetivo 1

Fuente	Actor	Jerarquía de la norma	Total
Normograma	Secretaría de Salud Distrital de Cali	Acuerdo Municipal	2
		Circulares municipales	6
		Decreto Municipal	1
	Ministerio de Salud y Protección Social	Resolución	135
		Circular	2
		Guía	8
		Decreto	19
Biblioteca digital	Instituto Nacional de Salud (INS)	Lineamientos	1
		Guía	3
Total:			177

5.2.1.2. Entrevista

La muestra cualitativa se obtuvo a partir de la representatividad socio estructural (94). Cada persona seleccionada y que quiso participar expresó su posición en la organización con respecto a cómo fue la gestión de información de la dimensión espacial. Este fue el criterio principal de análisis utilizado.

Para la construcción de estas preguntas, se hizo uso del triángulo de políticas de Walt y Gilson (89), que incluye los componentes de proceso, contenido, contexto y actores, realizando preguntas frente a la gestión de información de la dimensión espacial. Las preguntas tuvieron la finalidad de conocer las perspectivas de cada participante frente al objeto de estudio. Para esto, se hizo uso de preguntas predeterminadas y exploratorias.

5.2.2. Recolección de información

La recolección de los documentos se extrajo del normograma de la Secretaría de Salud Distrital y de la biblioteca digital de acceso libre del Instituto Nacional de Salud, quien daba las pautas y procesos sobre la entidad territorial.

No obstante, con referente al Normograma de la Secretaría de Salud Distrital se realizó la solicitud al referente de Calidad del grupo de Vigilancia y Demografía, por medio del correo electrónico, solicitando acceso al drive donde reposan los decretos y resoluciones desde el inicio de la pandemia.

Por último, Las entrevistas se realizaron a los actores implicados del Grupo de Vigilancia y Demografía. Que estuvieron en el proceso de captura y análisis de los datos.

5.2.3. Análisis de información

Para el análisis de la información se siguieron los siguientes pasos:

- **Lectura a profundidad.** Sobre los 177 documentos revisados de cómo se debía realizar la vigilancia del COVID-19 en el periodo 2020 – 2021, tanto del Ministerio de Salud y Protección Social, El Instituto Nacional de Salud, como de la entidad territorial estudiada.
- **Inventario.** Se realizó un catálogo de Excel con las categorías emergentes y sus respectivas observaciones donde se evidencie la vigilancia del COVID-19 en el periodo 2020 – 2021 de acuerdo con la normativa.
- **Entrevista.** Se aplicaron los pasos del objetivo 3.
- **Planificación.** Escritura realizada a partir de las entrevistas y los documentos revisados.

5.3. Objetivo 2

El segundo objetivo, de tipo descriptivo. Describió cómo tomaron las decisiones a partir de la gestión del conocimiento entorno a las 4 fases de la pandemia: 1-preparación, 2-contención, 3-contagio comunitario (con mitigación), y 4-transmisión sostenida (88) del COVID-19 y cómo esto tenía o no un sustento espacial, por medio

de las publicaciones de la Secretaría de Salud Distrital, Alcaldía de Cali y la Secretaría de Salud del periodo establecido en la investigación.

5.3.1. Fuentes de información

Este objetivo se basa en la recopilación de datos de la red social "X" (anteriormente conocida como Twitter). Esta plataforma sirvió como un repositorio histórico (95), registrando todas las decisiones tomadas en la ciudad durante el período establecido en la investigación.

La elección de la red social X se fundamenta en su capacidad para acceder fácilmente a información como imágenes, videos, así como opiniones expresadas en los perfiles estudiados en los años 2020 y 2021 mediante el uso de filtros.

5.3.2. Recolección de información

Las publicaciones se recopilaron de forma individual, examinando tanto las publicaciones en sí como los enlaces a noticias adjuntos a las mismas. Este proceso se llevó a cabo en los perfiles oficiales de la Secretaría de Salud Distrital, la Alcaldía de Cali y la Secretaría de Salud en la red social X.

Considerando una estructura jerárquica, se establece que la primacía en la emisión recae en la Secretaría de Salud Pública Distrital, seguida por la alcaldía y la Secretaría de Salud. Las publicaciones (posts) revisados están detallados en la tabla 2. Sin embargo, se otorgó mayor peso a las publicaciones del perfil de la Secretaría de Salud Pública Distrital (@SaludCali), ya que la mayoría de las publicaciones de los otros dos perfiles consistían en republicaciones y contenían información repetida.

Tabla 2: Post revisados

Fuente	Actores	Post
Red social X	Secretaría de Salud Distrital de Cali, Secretaría de Salud y Alcaldía de Cali	697
Total:		697

En el proceso de selección de publicaciones pertinentes para la investigación, se estableció como criterio fundamental que dichas publicaciones debían abordar intervenciones o estrategias específicas centradas en las 4 fases de la pandemia: 1-preparación, 2-contención, 3-contagio comunitario (con mitigación), y 4-transmisión sostenida del COVID-19. Además de acciones relacionadas con información espacial detallada, incluyendo nombres de barrios o comunas.

Mediante la función de búsqueda avanzada, se aplicaron filtros (ver tabla 3) en la red social para recuperar la información relevante sobre las decisiones ejecutadas en relación con COVID-19 en el perfil oficial de la Secretaría de Salud Distrital. Estos filtros se configuraron mensualmente para asegurar la obtención precisa de los datos pertinentes a lo largo del tiempo investigado, siendo esta la fuente principal de la investigación.

A diferencia de los perfiles de la secretaria de salud y la alcaldía se realizaron filtros (ver tabla 3) anuales. Puesto que, estos perfiles procedían a realizar la republicación de los posts de la Secretaría de Salud.

Tabla 3: Filtros de búsqueda en la red social X

Actor	Perfil	Año	Periodo	Filtro
Secretaría de Salud Distrital de Cali	@SaludCali	2020	Búsqueda mensual	from:SaludCali since:2020-03-01 until:2020-03-31
		2021	Búsqueda mensual	from:SaludCali since:2021-03-01 until:2021-03-31
Secretaria de salud	@MiyerTorresA	2020	Búsqueda anual	Covid (from:MiyerTorresA, OR from:AlcaldiaDeCali) until:2020-01-01 since:2020-12-31
Alcaldía de Santiago de Cali	@ AlcaldiaDeCali	2021	Búsqueda anual	Covid (from:MiyerTorresA, OR from:AlcaldiaDeCali) until:2021-01-01 since:2021-12-31

Es importante señalar que, durante el período de investigación, la Secretaría de Salud realizó un cambio en el nombre de la cuenta en cuestión. En consecuencia,

los filtros de búsqueda se configuraron utilizando el nombre anterior al actual. La razón de esta decisión fue que al utilizar el nombre actual (@MiyerlandiT), no se obtenían resultados. Sin embargo, al buscar con el nombre anterior (@MiyerTorresA), se mostraban las publicaciones sobre COVID-19 en el periodo 2020 - 2021 asociadas a la cuenta actual (@MiyerlandiT).

5.3.3. Análisis de información

Para el análisis de la información se siguieron los siguientes pasos:

- **Lectura a profundidad.** Sobre las 697 publicaciones realizadas.
- **Inventario.** Se realizó un catálogo de Excel con las fases de pandemia, los niveles de decisión y la escala espacial.
- **Planificación.** Escritura realizada a partir de las publicaciones revisadas.

5.4. Objetivo 3

El objetivo tres consistió en identificar el papel que jugó la dimensión espacial en la gestión del conocimiento, mediante entrevistas en profundidad semiestructuradas a los actores implicados, tomadores de decisiones e integrantes del Grupo de Vigilancia y Demografía.

El uso de datos cualitativos, resultado de la aplicación de las entrevistas semiestructuradas, aportó una perspectiva complementaria a los hallazgos obtenidos mediante la metodología del análisis de contenido. Esto permitió dar explicaciones sistemáticas del papel que desempeñaron la dimensión espacial y las decisiones tomadas a partir de lo observado en los resultados de los objetivos anteriores (96).

5.4.1. Fuente de información

5.4.1.1. Entrevistas

La muestra cualitativa se obtuvo en base a la representatividad socioestructural (94), donde cada individuo seleccionado y dispuesto a participar expresó su posición en la organización en relación con la forma en que abordó la incorporación de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento. Este criterio fue fundamental en el análisis.

Considerando las características y objetivos del estudio, se adoptó un enfoque no probabilístico para la selección de los actores principales. Estos participantes fueron seleccionados en función de su conocimiento sobre el tema, su experiencia en la vigilancia del COVID-19 en la Secretaría de Salud Distrital, vacunación de COVID-19 y su participación en la toma de decisiones. La elección se basó en criterios científicos y no en la facilidad de reclutamiento.

El proceso de entrevistas con los participantes consistió en una invitación formal, y el consentimiento informado fue un requisito previo para su participación en la investigación.

La información sobre los participantes se recopiló mediante la técnica de entrevistas semiestructuradas, que incorporaron preguntas motivadoras para permitir que los entrevistados generaran información confiable y precisa. En la construcción de estas preguntas, se utilizó el triángulo de políticas de Walt y Gilson (89), que abarca los componentes de proceso, contenido, contexto y actores. Las preguntas se centraron en las decisiones tomadas y la relevancia del papel de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento. Su objetivo fue obtener perspectivas detalladas de cada participante sobre el objeto de estudio.

5.4.2. Recolección de información

Se aplicaron tres entrevistas a miembros del equipo COVID-19 del grupo de Vigilancia y Demografía en la Secretaría de Salud Distrital. A los actores implicados que estuvieron desde el 2020 y 2021 en el proceso de COVID-19 y vacunación COVID-19 para reconocer la incorporación de la dimensión espacial.

5.4.3. Análisis de información

Las entrevistas semiestructuradas se llevaron a cabo en los horarios y fechas previamente concertados con los entrevistados, así como en los lugares designados por ellos. Este enfoque tuvo como finalidad establecer un ambiente propicio para la comunicación, asegurando un registro preciso de la información. Durante las

entrevistas, se utilizó un dispositivo digital para capturar los detalles, los cuales posteriormente fueron transcritos y codificados en matrices operativas.

Estas matrices fueron sometidas a un análisis utilizando categorías emergentes, focalizando la atención en las decisiones adoptadas y la relevancia de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento. La información recopilada se agrupó en categorías basadas en las similitudes y diferencias observadas en los temas tratados (97). Cabe destacar que la información recolectada fue manejada con sensibilidad, aplicando la triangulación de datos para garantizar su confidencialidad.

En el proceso de análisis, se aplicó la técnica de análisis temático a las entrevistas, identificando patrones y temas emergentes. Es crucial aclarar que los siguientes pasos también fueron ejecutados para el objetivo 1:

- Preparación y organización de los datos: Transcripción de las entrevistas.
- Reseña y exploración de los datos: Examinación de patrones o ideas recurrentes.
- Desarrollo de un sistema de codificación de los datos: Establecimiento de un conjunto de códigos para categorizar la información.
- Categorización: Basándose en la codificación, la información se agrupó según los temas abordados en el objetivo para realizar el análisis correspondiente.

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El planteamiento y desarrollo del presente trabajo de investigación “Dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de COVID-19 en el periodo 2020 – 2021, en la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali” se fundamenta en las directrices éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud en la que participan seres humanos. En consecuencia, esta investigación se registrará por las normas emitidas por la Organización Mundial de la Salud y las resoluciones 8430/93 y 0314/18 de Colciencias que señalan la necesidad del respeto a la dignidad humana y el derecho a la salud.

Se obtuvo el aval al Comité de Ética en Investigación en Salud (CIES) de la Universidad del Valle con el número del acta 006-023. Además, se adquirió el aval de Secretaría de Salud Pública Distrital con el número de radicado 202341450100074191 del 09/oct/2023. Siguiendo las directrices éticas de la Organización Mundial de la Salud, la presente investigación se llevó a cabo conforme a las siguientes pautas:

La Pauta 3 se refirió a la distribución equitativa de beneficios y cargas en la selección de individuos y grupos de participantes en una investigación. En este contexto, la selección de los participantes se llevó a cabo utilizando un enfoque no probabilístico. Se determinó que el número de entrevistas a realizar sería de cinco, basándose en el conocimiento del tema, la experiencia en la vigilancia del COVID-19 en la Secretaría de Salud Pública Distrital y en la toma de decisiones. Es importante destacar que la selección se realizó por razones científicas, evitando la elección simplemente por su facilidad de reclutamiento.

Dado que la investigadora principal tenía un nivel jerárquico inferior, se estableció la voluntariedad a través del consentimiento informado (CI) (Anexo 1. Consentimiento informado). Los participantes, con pleno conocimiento de la naturaleza del estudio, autorizaron voluntariamente su participación y tuvieron la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento sin que ello tuviera repercusiones en su vinculación laboral con la entidad.

A las personas interesadas se les extendió una invitación formal a participar en el estudio a través de correo electrónico. Aquellos interesados que aceptaron participar fueron programados para una cita presencial en horarios y fechas acordados previamente, en los espacios designados por ellos para construir un ambiente de confianza que facilitara la comunicación y el registro de la información a través de un dispositivo digital. Durante esta cita, se describió la investigación, sus objetivos y el uso de la información.

Antes de las entrevistas, se proporcionó a los participantes una descripción detallada de la investigación, su propósito y objetivos, solicitándoles su participación voluntaria. Aquellos que aceptaron firmaron el CI y recibieron una copia de este. El

consentimiento incluyó la autorización para grabar en audio la entrevista, que tenía una duración de una hora. Se garantizó la confidencialidad mediante el anonimato de cada participante, identificándolos con un código alfanumérico único.

La recolección de información se guio por la Pauta 12, asegurando que la información se utilizara exclusivamente con fines académicos. La investigadora principal custodiara la información en carpetas cifradas en su computadora personal bajo clave, ubicada en su vivienda, siendo la única persona con acceso. Toda la información se centralizó y se guardará durante un período de 10 años.

De acuerdo con el Artículo 11 de la resolución 8430, literal b), la investigación fue catalogada como "Investigación con riesgo mínimo", al emplear registros documentales y no realizar intervenciones que alteraran aspectos biofísicos, sociales o psicológicos de los participantes voluntarios.

Se reconoció el potencial conflicto de interés, según la Pauta 25 sobre conflictos de intereses. Dado que la investigadora principal trabajó en la institución participante en el estudio y tenía relaciones jerárquicas con algunos participantes, se abordó este conflicto mediante el estricto cumplimiento de la metodología desde el reclutamiento hasta el análisis.

7. RESULTADOS

7.1. Describir la gestión de información y procesos de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento

La estructura de los resultados de esta investigación se fundamentó en diversos decretos emitidos por el gobierno nacional. Para recopilar información, se llevaron a cabo un total de 2 entrevistas, seleccionadas mediante un criterio de suficiencia. Estas entrevistas se alinearon cuidadosamente con los contenidos presentes en los decretos, circulares y resoluciones pertinentes. Este enfoque metodológico sigue el plan previamente establecido en el marco de esta investigación.

REDES Y ALIANZAS OPERATIVAS

El 11 de febrero de 2020, la Circular Externa 005 estableció las primeras pautas para la detección temprana, control y atención frente a la posible llegada del nuevo

coronavirus (2019-nCoV), y la implementación de planes de preparación y respuesta ante este riesgo.

Esta circular tenía como objetivo reforzar e intensificar la vigilancia de las Infecciones Respiratorias Agudas, las Infecciones Respiratorias Agudas Graves (IRAG) y eventos inusuales de enfermedades respiratorias. Además, se requería seguir los protocolos establecidos de los eventos nombrados anteriormente y notificar de inmediato según lo indicado en la Circular 030 de 2018.

Posteriormente, la Resolución 380 del 10 de marzo de 2020 delineó las responsabilidades de las autoridades sanitarias y administrativas. En ella se establecía que el Instituto Nacional de Salud debía llevar a cabo las pruebas comprobatorias correspondientes y aplicar los protocolos necesarios. Además, se enfatizaba en la necesidad de coordinar las acciones con las direcciones territoriales de salud a nivel departamental, distrital y municipal.

Entrevistado: “el Instituto de Salud en su momento con el grupo de vigilancia del instituto como tal, ellos estaban haciendo su proceso en cuanto a la captación de información y orientación de cómo hacer un manejo de datos espaciales”.

En esa misma resolución, se establecieron las directrices para las secretarías de salud a nivel departamental, municipal y/o distrital. Estas directrices incluían la adopción de medidas de protección para la población, el seguimiento epidemiológico de las personas que llegaban del extranjero y la obligación de informar al Instituto Nacional de Salud (INS) sobre los casos sospechosos para que se realizaran las pruebas confirmatorias.

Entrevistado: “al instituto nacional de salud se le reportaba los casos”.

Para el 12 de marzo de 2020, se emitió el Decreto 385 que declaró la emergencia sanitaria e implementó una estrategia de vigilancia para fortalecer las acciones de salud pública y la vigilancia epidemiológica. Esta estrategia tenía como objetivo detectar cualquier cambio en los patrones de ocurrencia, distribución y propagación de los casos de COVID-19 y ordenar a todas las entidades cumplir con el plan de contingencia.

Dentro de este plan de contingencia, esperaba que cada nivel territorial coordinara acciones esenciales, tales como la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la respuesta ante situaciones relacionadas con el COVID-19. Esto implica fortalecer las capacidades locales, mantener informada a la población sobre la situación del virus y monitorear activamente su propagación geográfica, así como la intensidad de transmisión y las tendencias de la enfermedad.

Además, se establece que el Instituto Nacional de Salud (INS) será la entidad responsable de proporcionar los lineamientos, instructivos y definiciones de caso, basándose en información oficial sobre la epidemiología del COVID-19.

Cuatro días después, el Departamento del Valle del Cauca declaró oficialmente la situación de calamidad pública. En ese mismo día, se establecieron medidas y acciones que la policía debía llevar a cabo para la protección, mitigación y control frente al COVID-19. Después, el 17 de marzo de 2020, el Gobierno Nacional emitió el Decreto 417, mediante el cual se declaró un Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio nacional.

La Circular Externa 25, emitida el 16 de abril de 2020, proporcionó instrucciones para formular acciones colectivas y procesos de gestión de la Salud Pública. En este contexto, los concejos departamentales, distritales o municipales tenían la responsabilidad de coordinar acciones intersectoriales. Además, se esperaba que las entidades territoriales brindaran asistencias técnicas para fortalecer las capacidades de las instituciones de salud. Por otro lado, la difusión de la información se debía dar de forma oportuna y precisa a través de boletines, radio, prensa y otros materiales en redes sociales.

Entrevistado: “una capacitación en cuanto a manejo de Google, entonces ellos explicaban un poco de que se podía hacer a través de Google Earth, Google Maps, como podían hacer esta georreferenciación”.

En concordancia con estas directrices, la Resolución 747 del 13 de mayo de 2020 estableció la estrategia de respuesta sanitaria frente al virus y creó el comité de recomendaciones y evaluaciones para supervisar las acciones adoptadas. Esta

resolución especificaba que las entidades territoriales debían llevar a cabo diversas acciones, como el tamizaje de conglomerados (cluster), el seguimiento de casos, la verificación del cumplimiento de protocolos y guías, la administración de recursos, la expansión de la infraestructura hospitalaria, así como la formulación y ejecución del plan de contingencia.

Entrevistado: “no hubo guía sobre el manejo de datos espaciales de COVID (...) porque ya es entendido que las enfermedades infecciosas se manejan así (...) se entra a manejar como una enfermedad infecciosa más y digamos que en una enfermedad infecciosa es muy importante encontrar los hotspots (puntos calientes) donde se concentra los casos”.

Resolución 676 del 24/abr/2020 por el cual se establece el Sistema de información para el reporte y seguimiento en Salud de las personas afectadas de COVID-19 al Ministerio de Salud y Protección Social en las fichas de los eventos 345, 346, y 348 en el SIVIGILA para ser consolidado en el SISPRO y este constituirá el insumo para alertar y tomar decisiones.

Entrevistado: “se volvió obligatorio el reporte, las entidades territoriales tenían que reportarle al instituto los casos georreferenciados y posteriormente se montó el geovisor de casos COVID a nivel nacional de SIVIGILA”.

En el decreto 1374 del 19/oct/2020 se optimiza el Programa de Pruebas, Rastreo y Aislamiento Selectivo Sostenible - PRASS, para el monitoreo y seguimiento de casos y contactos de COVID – 19 esto con el fin, de complementar la vigilancia en salud pública. A través de contactar casos, registro de casos y sus contactos, complementa información de los casos, genera mapas de contacto de las cadenas, monitorea síntomas y signos de alerta. Además de verificar del cargue y calidad de la información de los casos y contactos.

Para el año 2021, sale el decreto 109 del 29 de enero de 2021 por medio del cual se adopta el Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 y las resoluciones desde la 161 a la 1465 se basan en recibir dosis para continuar la inmunización del distrito de Cali.

GESTIÓN DE INFORMACIÓN ESPACIAL 2020

Con base en lo anteriormente expuesto, la ciudad de Santiago de Cali abordó la gestión de los datos espaciales de la pandemia de COVID-19 de la siguiente manera. Durante el año 2020, cuando los primeros casos de Covid-19 llegaron a Cali, la Secretaría de Salud, en ese momento, carecía de un sistema y monitoreo de datos espaciales para eventos de interés en salud pública, incluyendo el COVID-19.

Según los entrevistados, se identificó que la información era inicialmente capturada por la Unidad Primaria Generadora de Datos (UPGD) mediante el sistema de vigilancia: SIVIGILA. A pesar de contar con un sistema de recolección de información, esta no se transformaba en información espacial para eventos de interés en salud pública, lo que llevó a la necesidad de contar con un profesional en el área de geografía para realizar seguimiento y monitoreo espacial de los casos de COVID-19.

En respuesta a esta necesidad, se aumentó el personal con base en la Resolución 444 del 16 de marzo de 2020, que declara la urgencia manifiesta para celebrar la contratación de bienes y servicios necesarios para atender la emergencia sanitaria causada por el coronavirus COVID-19.

Es crucial señalar que, en este contexto, la calidad de la información desempeñó un papel fundamental, dado que la magnitud de los datos recolectados por múltiples actores en tiempos muy cortos aumentaba considerablemente la probabilidad de errores. Esto llevó a un aumento en la contratación para realizar un seguimiento de la calidad de la información.

Cabe destacar que no existía un proceso sólido de información espacial en la Secretaría de Salud Pública Distrital. Para abordar esta carencia, se implementó el convenio interadministrativo No. 4143.026.493.2010, que formalizó una colaboración estratégica entre el municipio de Santiago de Cali y la Universidad del Valle.

Este convenio tenía como objetivo establecer una alianza para desarrollar capacidades y procesos relacionados con la gestión de información espacial en el contexto de la salud pública, proporcionando así información valiosa y accesible a los tomadores de decisiones de la organización. Se estableció un flujo de información para facilitar este proceso.

1. La *captura* de información previa por parte de las UPGD permite obtener la información de los casos, luego, subía al SIVIGILA.

Este recurso resultaba de vital importancia, ya que las Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD) mantenían una interacción cercana con los pacientes y estaban en posición de recabar la información crucial necesaria para llevar a cabo la geocodificación de todos los individuos registrados en la ficha de SIVIGILA.

No obstante, al tratarse de un evento emergente, no se contaba con una ficha establecida para este. Aunque la circular externa 005 de 11 de febrero de 2020 dictaba que se llevara a cabo vigilancia de los casos de Infección Respiratoria Aguda (IRA) por nuevo virus en la ficha 346, utilizando el código emergente U071 del CIE-10, la resolución 676 del 24 de abril de 2020 establecía que el reporte debía ser una búsqueda activa según la definición del caso operativo en los eventos de infección respiratoria aguda 345, 346 y 348 reportados al SIVIGILA.

Además, se consideraban los Registros Individuales de Prestación de Servicios de Salud (RIPS) relacionados con las atenciones de las personas con enfermedades respiratorias agudas, correspondientes a los siguientes códigos CIE-10: U071, U072, J00X, a J22X, J440, J441, J46X, J80X, J81X, J960, J969 y P220 en diagnóstico principal o en los relacionados.

Según el entrevistado, "los casos se comenzaron a registrar primero en la 348, luego fue la 346". Las UPGD realizaban la notificación, y en cuanto al equipo COVID-19 de Vigilancia y Demografía, debía revisar todas ellas para determinar qué casos cumplían con los criterios para establecerse como casos probables y sospechosos de COVID-19.

2. La Secretaría de Salud realizaba la consolidación de la información que llegaba del SIVIGILA y de otras bases de datos.

Se consolidaban diversas tablas manejadas en Excel para enviar a la Universidad del Valle (Univalle), una para cada caso:

- Tabla de casos positivos acumulada.
- Tabla de muestras para determinar casos positivos y casos sospechosos.
- Casos positivos activos, que incluían información sobre hospitalizaciones y fallecimientos.

Según el entrevistado, "eran 3 tablas de Excel, para las muestras era una tabla diferente, porque las muestras no siempre terminaban siendo casos positivos. Esto era diferente a los casos positivos (segunda tabla) y de ahí, derivaban un poco: como la articulación de los casos de mortalidad y los casos de hospitalización, entonces eran 2 bases diferentes. La tercera era los casos probables con un mayor número de datos y otra con ya datos activos que resultaban siendo casos positivos".

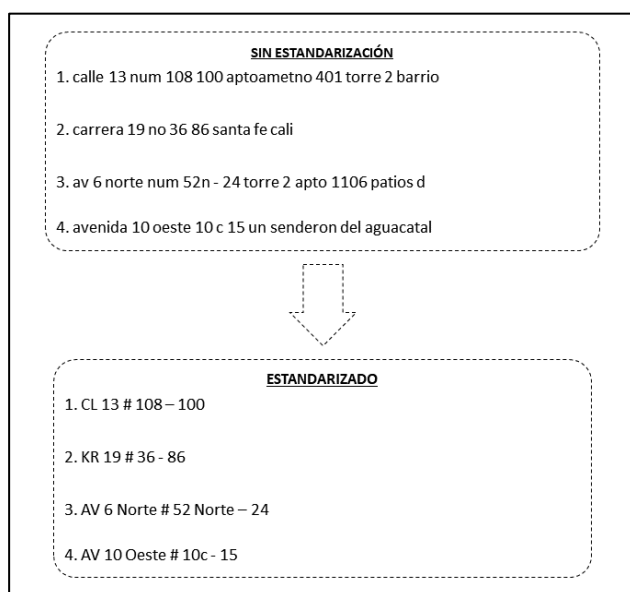
Con esta información previamente asegurada, "los epidemiólogos revisaban si eran casos descartados, si eran casos reales". Se llevaba a cabo una depuración exhaustiva y se completaba la información faltante en la tabla mediante el cruce de información externa.

3. Se entregaba la información de los datos anonimizados a Univalle en tablas Excel.

Entrevistado: (...) "De igual manera se georreferenciaba todo, todo se georreferenciaba, se hacia los casos positivos, las hospitalizaciones, la mortalidad y todas las muestras de antígeno que iban llegando" (...).

Univalle al recibir la información por parte de la secretaría, primero realizaban la estandarización de las direcciones, que era llevar la dirección de la persona a una correcta escritura de esta, como se puede observar en el grafico 2.

Gráfico 2: Estandarización



Con este cambio, los softwares realizaban una lectura de la información con el propósito de disminuir el error en la geocodificación automática. La geocodificación es el proceso de transformar la dirección en una ubicación de la superficie de la Tierra, darle unas coordenadas “X” y “Y”. Este es el insumo principal para realizar análisis espacial. No obstante, lo que el software no

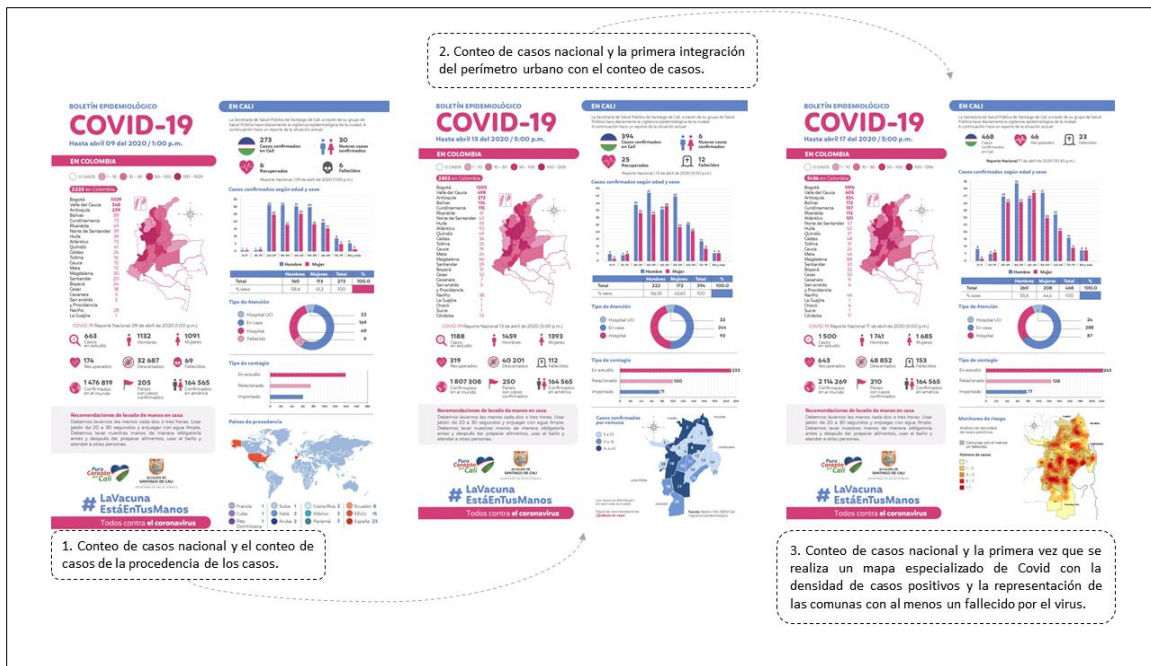
podía hacer, se debía recurrir a la geocodificación manual que era darle coordenadas arrastrando el punto a su ubicación correcta en el mapa. Esto solo se podía hacer un punto (un caso) por vez.

4. La Univalle retornaba los casos previamente geocodificados para realizar los análisis.

Según el entrevistado, "la Universidad del Valle, a través del Laboratorio de GeoSalud y su convenio establecido, recibía los casos, realizaba el procesamiento, examinaba la información y proporcionaba una cartografía base a la Secretaría de Salud".

La Univalle se encargaba de generar los mapas para los boletines informativos de COVID-19, ya que la Secretaría no contaba con un profesional en geografía. Los boletines incluían mapas a nivel nacional y departamental que mostraban el recuento de casos, obtenidos del Instituto Nacional de Salud (INS), como se ilustra en la gráfica 4.

Gráfico 3: Boletines informativos



Posteriormente, el 13 de abril de 2020, se generaron los primeros mapas de la ciudad que reflejaban el recuento de casos. Un hito significativo tuvo lugar el 17 de abril de 2020, al presentar el primer mapa especializado diseñado para monitorear el riesgo de la enfermedad.

Este mapa se distingue por incluir casos positivos y representar geoespacialmente las comunas que experimentaron al menos un fallecimiento debido al virus, como se observa en el boletín informativo de la gráfica 3.

A medida que el volumen de datos aumentaba y se registraban más de 500 casos diarios, se implementó un proceso en script de R. Aunque la geocodificación de los casos aún implicaba una parte manual y otra automática, la automatización se centró en las salidas cartográficas.

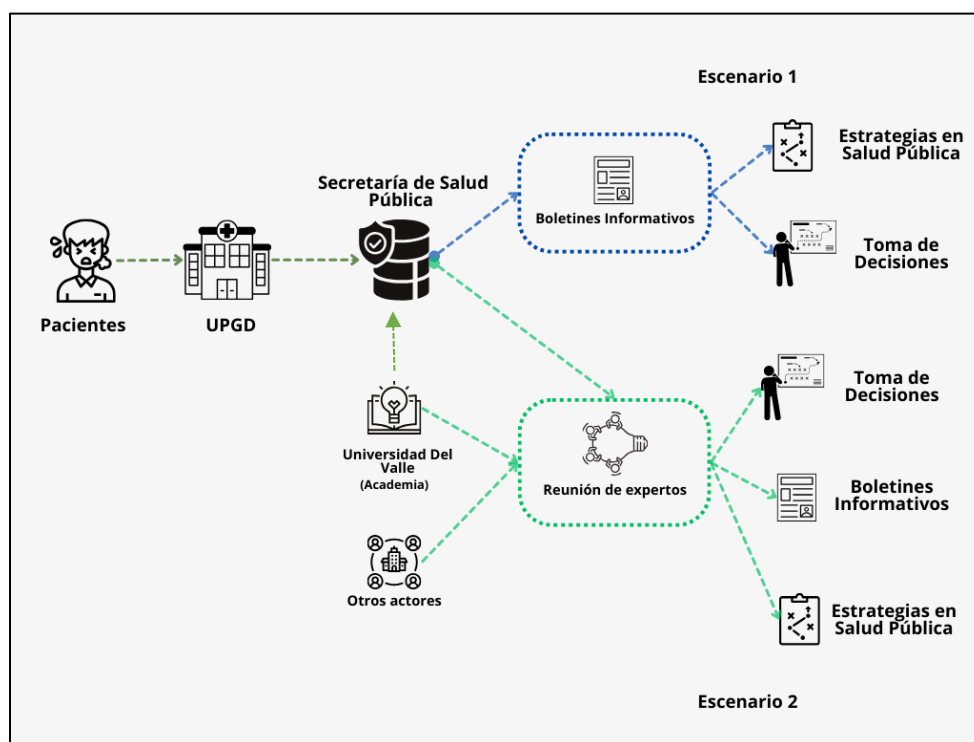
5. Reunión de expertos para tomar decisiones en base a los datos epidemiológicos y a los análisis espaciales realizados.

En este contexto, los informes desempeñaban un papel crucial para mejorar la eficiencia y calidad de las acciones implementadas mediante el análisis espacial. Durante las reuniones de la Secretaría de Salud y el comité asesor de la pandemia, se tomaban decisiones basadas en los análisis presentados por parte de Univalle.

En el gráfico 4, se puede observar el flujo de la información de la dimensión espacial, evidenciándose dos escenarios. En el primero, se proporcionaban boletines informativos para la Secretaría de Salud, y con ellos se diseñaban estrategias de salud pública y se tomaban decisiones, como indicó un entrevistado: “tomar decisiones desde vigilancia y para vigilancia, como mejorar la calidad de la información capturada desde las UPGD”.

En el segundo escenario, se celebraban encuentros con el comité de expertos con el fin de tomar decisiones relacionadas con las estrategias destinadas al control y la mitigación de los casos de COVID-19 en la ciudad. Además, se elaboraban boletines informativos con el propósito de determinar qué información comunicar a la comunidad.

Gráfico 4: gestión de información de la dimensión espacial en la atención de COVID-19, 2020



GESTIÓN DE INFORMACIÓN ESPACIAL 2021

Hasta enero de 2021, se concluyó la colaboración entre la Secretaría de Salud y la Universidad del Valle. A pesar de ello, en la Secretaría de Salud se mantuvieron los

análisis espaciales utilizando el conocimiento tácito adquirido y mediante la contratación de nuevo personal especializado en geografía.

Un entrevistado afirmó: "No podíamos dejar caer el proceso, así que se buscaron alternativas para dar seguimiento a los casos, las bases de datos y, en general, para avanzar en un proceso de automatización". El grupo de Vigilancia de Epidemiología y Demografía de la Secretaría de Salud fue el responsable de continuar este proceso. Sin embargo, este experimentó diversas modificaciones:

1. Ficha de COVID – 19.

En cuanto a la ficha de COVID-19 (ver gráfico 5) se integró las variables de comorbilidades, lo que se le conoce como cara B de las fichas epidemiológicas a la 346. El volumen de registros asociados a COVID-19 en las fichas 345 y 348 disminuyeron.

Gráfico 5: Evolución de la ficha de COVID-19



2. Se paso de manejar Tablas de Excel y hacer los procesamientos de la cartografía en R a llevarlas a un gestor de bases de datos en PostgreSQL.

Este programa de código abierto fue empleado para almacenar los casos acumulados de cada una de las tablas mencionadas anteriormente. Según un entrevistado: "Permite el monitoreo de grandes volúmenes de datos. Lo destacable de este gestor de bases de datos, a lo largo de la investigación, es que es de código abierto, es decir, no implica costos de licenciamiento, a diferencia de otros sistemas como Oracle o SQL Server que sí requieren pago".

A pesar de que la Secretaría de Salud Pública Distrital cuenta con un servidor SQL Server, se identificó una limitación en su relación con los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Un entrevistado mencionó: "La dificultad observada con SQL Server residía precisamente en la caracterización espacial. Aunque contenía datos

booleanos, no permitía una integración fluida con los sistemas de información geográfica".

El procesamiento en el programa PostgreSQL facilitó la creación de diversos tipos de mapas, según lo indicado por un entrevistado: "Se generaban mapas de calor (hot spots), se llevaban a cabo análisis coropléticos (choropleth) y se identificaban diferentes tipos de cartografía para analizar los casos no solo a nivel de comuna, sino también a nivel de microterritorio".

3. Reunión de expertos para tomar decisiones en base a los datos epidemiológicos y a los análisis espaciales realizados.

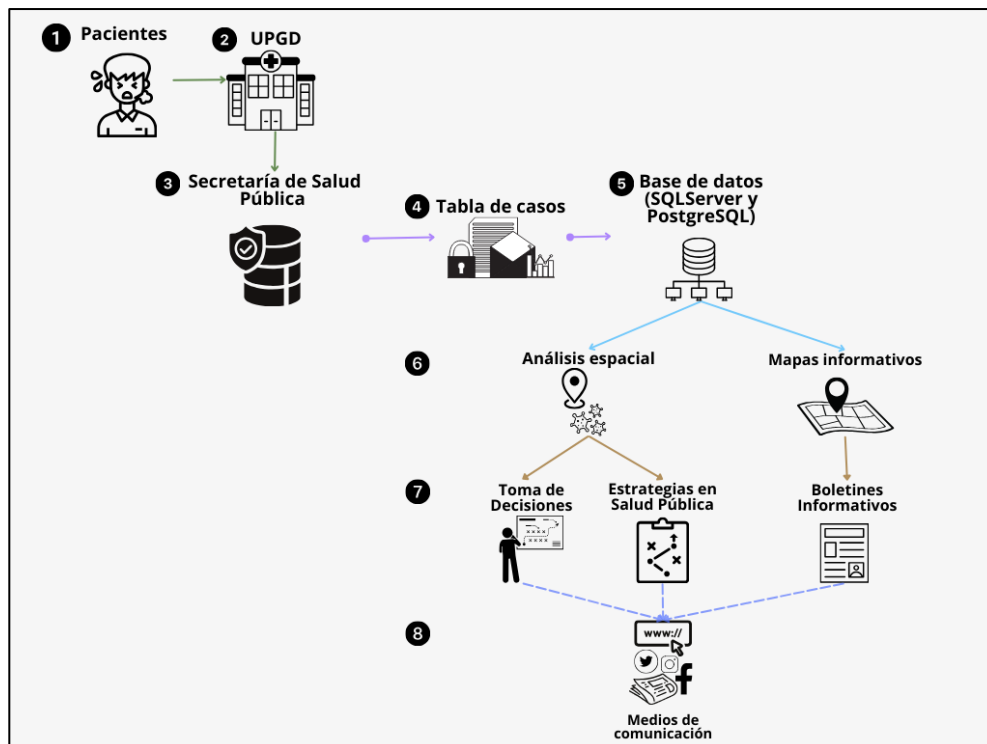
En esta instancia, se reunían los expertos de la Secretaría de Salud ya entrenados por Univalle, para realizar la toma de decisiones.

4. Repositorio

La disposición final de las bases de datos espaciales históricas de COVID-19 se encuentran en el gestor de bases de datos SQLServer de la oficina TIC (como repositorio) y de PostgreSQL (como herramienta para realizar los mapas) de la Secretaría de Salud Distrital. Los análisis espaciales están en el drive de una cuenta oficial de la Secretaría. Por último, los mapas informativos están colgados en la página oficial de la secretaria como boletines COVID-19.

En el grafico 6 se puede observar el flujo de la información de la dimensión espacial en la secretaria, de 8 puntos: el inicio es el paciente y el final lo que es visto por la comunidad en los medios de información.

Gráfico 6: gestión de información de la dimensión espacial en la atención de COVID-19, 2021



7.2. Describir las decisiones tomadas a partir de la gestión del conocimiento espacial

Se realizó una clasificación de las decisiones en función de las cuatro fases de la pandemia. Se identificaron si se trató de una decisión técnica o una decisión de participación comunitaria. Además, se analizará la escala espacial en la cual se implementó la estrategia.

PREPARACIÓN

Para esta fase se tuvo en cuenta toda decisión a partir del 11 de febrero de 2020 que expidieron la circular externa 005 para la detección temprana y control del COVID-19 hasta el 15 de marzo de 2020 cuando se confirmó en Cali el primer caso.

1. Participación comunitaria

La escala espacial referida en este ítem es *municipal* y se encargaba de *comunicar* información con el propósito de que la población estuviera informada de las líneas de atención especial para el personal de salud sobre sospechas de casos, líneas telefónicas de salud mental, infografías sobre el riesgo de contagio. Además, se

alentó a los estudiantes de salud a ser *voluntarios* para relevos de turnos de 24 horas.

También se realizó *pedagogía*, a través de videos sobre los síntomas de COVID-19 y se realizaron jornadas y capacitaciones del lavado de manos y uso correcto del gel en empresas, estaciones del transporte público, terminal municipal, galerías e instituciones. Además, se hicieron talleres para el personal de salud en articulación de acciones para la preparación y respuesta ante la posible presencia del COVID-19 y sus rutas de atención.

2. Técnica

Las decisiones estuvieron enmarcadas en la escala espacial *municipal* y en la implementación de mejoramiento de la *infraestructura*, hubo limpieza y preparación de ambulancias, se abrieron nuevas salas de atención en hospitales, habilitación de teleasistencia para adultos mayores y se dispuso al laboratorio departamental para recibir muestras y realizar diagnóstico de COVID-19.

Hubo, además, *reuniones de expertos* donde se presentaba el plan de prevención y control del coronavirus, se discutían los procesos de adherencia al Ministerio de salud y las rutas con los organismos prestadores del servicio de salud con el propósito de solventar la crisis del COVID-19.

CONTENCIÓN

Para la contención se tuvo en cuenta desde el 15 de marzo que se confirmó el primer caso de COVID-19 en la ciudad. Nacionalmente, el 24 de marzo comienza oficialmente la cuarentena nacional obligatoria decretada, el aislamiento selectivo y el distanciamiento.

1. Participación comunitaria

En esta fase, también hubo *videos de información y capacitaciones* sobre el lavado de manos en la ciudad.

2. Técnica

Se implementaron estrategias a nivel *municipal*, como cuarentenas domiciliarias y trabajo remoto. Además, se estableció un sistema de apadrinamiento entre clínicas privadas de alta complejidad y centros de salud pública para liberar camas UCI durante la pandemia.

Se mejoraron las condiciones de *infraestructura* en hospitales de áreas con altos casos, como la ladera y el oriente de la ciudad. También, se cambió la estrategia de: “*barrios prioritarios*” por la estrategia de “Microterritorios” diseñada por la Secretaría de Salud.

La estrategia de *microterritorios* se basó en la identificación de áreas críticas utilizando *mapas* (ver imagen 1), enfocándose primeramente en las comunas 2, 6, 10, 14, 15 y 16. En ellas, Se realizaron acciones de teleasistencia, *georreferenciación* y seguimiento de casos positivos a través de aplicación móvil para identificar infractores. Además, se llevó a cabo la *búsqueda activa* de casos probables, la creación de un *cercos epidemiológico* alrededor de los casos positivos y la realización *toma de pruebas* en lugares con alta afluencia de personas como galerías, supermercados y bancos.

Imagen 1: estrategia priorización de microterritorios



Fuente: Red social X, perfil de la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali

También se asignaron *guardias sanitarios* para hacer un seguimiento diario de los casos positivos mediante el programa 'familia en cuarentena', que buscaba mantener aislados a los contactos cercanos de personas contagiadas con COVID-19.

Finalmente, se refuerzan las actividades intersectoriales como el pico y cedula, gestores comunitarios y la ocupación del transporte público al 39%.

La selección de los nuevos territorios para incluir en la estrategia de microterritorios se basaba en diversas variables como dificultades económicas, alimenticias, hacinamiento, violencia de

genero e intrafamiliar, baja percepción del riesgo y factores ambientales como la temperatura.

Además, se consideraban aspectos como población por barrio, estrato socioeconómico, casos confirmados y probables, y análisis espacial de áreas con casos positivos, densidad poblacional, junto con otros factores epidemiológicos relevantes. Así mismo, se implementó el plan de Aislamiento Territorial Selectivo -

AITES el cual correspondía a controlar y vigilar los sectores con mayor número de casos en la ciudad y desinfecciones en lugares públicos.

CONTAGIO COMUNITARIO

Esta etapa se inició en mayo, cuando se identificaron casos sin nexo epidemiológico, a pesar de que aún estaba en vigor la cuarentena nacional obligatoria como medida de contención.

1. Participación comunitaria

En esta fase de la pandemia, se llevaron a cabo donaciones de equipos de protección personal en *lugares públicos* identificadas con un alto número de casos. Además, se implementaron operativos de detección de COVID-19 y se organizaron actividades comunitarias, como ollas comunitarias, que incluyeron *jornadas de educación* y de autocuidado, centrándose en la gestión adecuada de los desechos relacionados con el COVID-19.

Durante el mes de agosto, se había disminuido las restricciones de cuarentena. Con ello, se realizaron numerosas sesiones educativas en las que se explicaron los protocolos de bioseguridad para diversas instituciones educativas y empresariales. Estas actividades se llevaron a cabo junto con la realización de *tomas de pruebas* y *tamizajes en lugares públicos* con alta afluencia de personas y en los barrios con un mayor número de casos confirmados.

2. Técnica

En esta etapa, se llevaron a cabo acciones técnicas, como *tamizajes* y *toma de pruebas rápidas*, enfocándose en los *lugares públicos* más concurridos de los *microterritorios* y la ciudad, como la galería Santa Elena, donde se implementó la medida de cordón sanitario.

La estrategia de *guardas sanitarios* se expandió y se integró con las Empresas Sociales del Estado (ESE), contando además con el respaldo de la Policía Metropolitana. Juntos, llevaron a cabo recorridos continuos por los diferentes barrios, visitando casa por casa para identificar posibles riesgos de contagio y

evaluar la salud de las personas. Durante estas visitas de confirmación, se verificó no solo el estado de salud de la persona contagiada de COVID-19, sino también el cumplimiento de las medidas por parte de su familia o aquellos que compartieran el mismo hogar.

Asimismo, se implementaron carpas tecnológicamente equipadas como *alojamiento preventivo* para atender posibles casos positivos. Continuando con la estrategia de *microterritorios* en otros sectores priorizados de la ciudad, la Alcaldía de Santiago de Cali y la ESE, realizaban pruebas rápidas para identificar o descartar posibles casos por COVID-19.

Durante el mes de junio se llevaron a cabo *reuniones* con el Ministerio de Salud, la Alcaldía de Santiago de Cali y la secretaria de salud (ver imagen 2), donde se presentó y discutió la estrategia de *microterritorios*.

Imagen 2: Análisis espacial en la estrategia de microterritorios



Fuente: Red social X, perfil de la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali

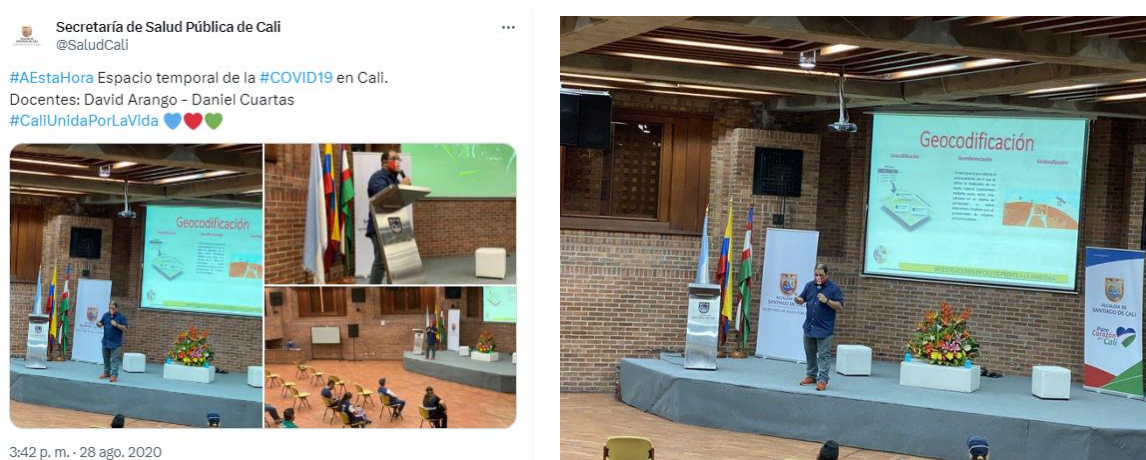
Estudiantes de ciertas universidades colaboraron en implementar sensores para medir la temperatura a los usuarios de los *lugares públicos* más concurridos de la ciudad como lo es el transporte público.

En los espacios públicos de los *microterritorios* se implementaron *cordones sanitarios* y se colocaron *señales* para asegurar el *distanciamiento social* adecuado

en las filas de espera. Además, se aprovechó para realizar tamizajes y toma de pruebas en diferentes escalas espaciales: *comunas* y *barrios*.

Por otro lado, en el mes de agosto la Secretaría de Salud al introducir la estrategia de microterritorios, la cual desempeñó un papel fundamental en la reducción de casos positivos. Destacó la importancia de *estandarizar* y *geocodificar* (ver imagen 3) los casos probables y positivos de COVID-19. Esto permitió que las personas encargadas de recopilar datos de direcciones comprendieran su relevancia.

Imagen 3: Geocodificación



Fuente: Red social X, perfil de la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali

TRASMISIÓN SOSTENIDA

Esta fase comenzó en septiembre, coincidiendo con el primer pico de contagios de COVID-19 en la ciudad.

1. Participación comunitaria

Se llevaron a cabo nuevas campañas educativas (ver imagen 3) como "Tapa con Tapaboca", "Cali Guarda la Vida", que implicaba la implementación de un nuevo equipo de control sanitario inteligente, y la estrategia "Halloween en Casa" para evitar eventos masivos. También se lanzó la iniciativa "En Bici me Cuido" y "Cali Unida por la Vida", entre otras.

Estas estrategias tenían como objetivo realizar *tamizajes*, informar sobre las medidas restrictivas, distribuir kits de bioseguridad, revisar protocolos y tomar la temperatura, verificación de aforo, distanciamiento social, así como la campaña de entrega y uso de tapabocas.

Imagen 4: estrategias de educación



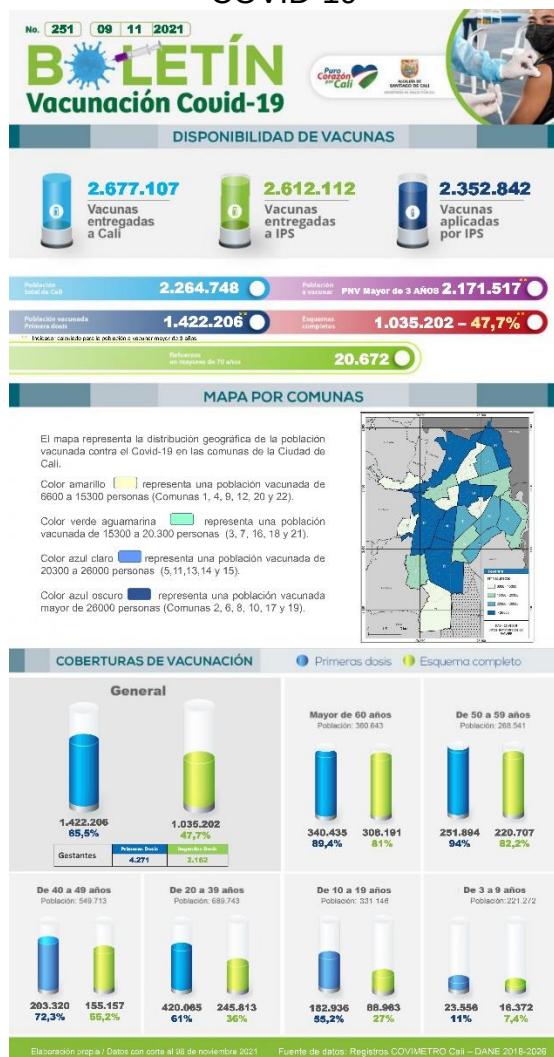
Fuente: Red social X, perfil de la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali

En el año 2021, se continuó con la distribución gratuita de tapabocas y la revisión de protocolos, aprovechando los "días sin IVA". Muchos establecimientos, reabrieron siguiendo medidas de distanciamiento social y desinfección de manos en áreas con aumento de casos en *barrios y comunas*.

Además, se implementaron la estrategia de los "Megacentros de Vacunación" (ver imagen 5) estratégicamente ubicados según la densidad poblacional del territorio y la población vacunada. Estos centros no solo administraron vacunas, sino que

también llevaron a cabo jornadas educativas. Sin embargo, en abril, el paro nacional afectó las actividades de salud, incluyendo el acceso a los *Megacentros*. Durante este período, desde el Sistema Integrado de Comunicaciones (SICO), lanzaron la Línea COVID-19 y presentaron informes sobre el progreso de la vacunación en la ciudad. Para el mes de mayo, la vacunación de COVID-19 se retoma con normalidad. Sin embargo, durante el paro nacional no se detuvo la vacunación.

Imagen 5: Boletín de vacunación COVID-19



Fuente: Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali

2. Técnica

Se intensificó la recolección de muestras para detectar el COVID-19, Inspección, vigilancia y control, entrega de kits, tapabocas y tamizajes en los *microterritorios*. La información sobre los lugares específicos para hacerse la prueba se difundía en redes sociales, facilitando que las personas con síntomas se dirigieran al sitio más cercano. En julio, se implementaron nuevas estrategias en los *microterritorios*, focalizándose en tres áreas clave:

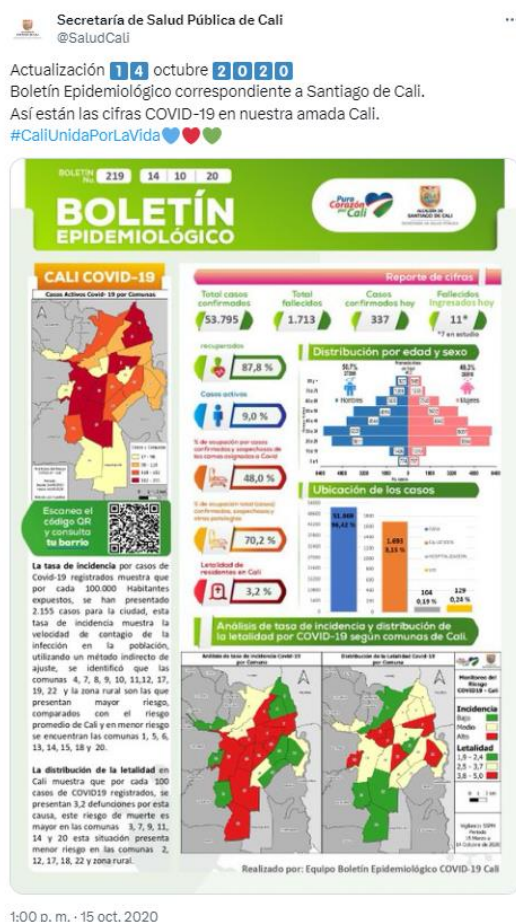
- Se llevarán a cabo tomas de muestras en *Microterritorios*, enfocándose en áreas comerciales y empresariales de los barrios de la ciudad.
- Los Hospitales móviles de las ESE realizaron jornadas de salud en comunidades identificadas en alerta

roja, donde se buscarán personas con síntomas respiratorios y se les realizarán pruebas PCR para detectar el nuevo coronavirus.

- El estudio epidemiológico se extenderá hasta alcanzar 1000 muestras recopiladas. Estas muestras se obtendrán mediante visitas casa por casa y en las estaciones del sistema de transporte público, permitiendo analizar la incidencia del virus en la ciudad.

En octubre de 2020, se celebró la Cumbre Metropolitana COVID-19, que incluyó a Jamundí, Yumbo, Palmira, Candelaria, Dagua y Cali. Durante este evento se discutieron los desafíos y las perspectivas territoriales ante una nueva ola de infecciones de COVID-19 y el aumento de casos en ciudades intensivas.

En redes sociales, se publicaban boletines diarios sobre la distribución del COVID-19 (ver imagen 6) en la ciudad, que incluían información sobre la distribución por edad y sexo, tasa de incidencia de nuevos casos, letalidad y la distribución espacial. A partir de estos datos, se implementaban estrategias específicas en las comunas con mayores casos.



1:00 p. m. · 15 oct. 2020

Fuente: Red social X, perfil de la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali

tamizajes y la toma de pruebas en los barrios y comunas prioritarios según la estrategia de microterritorios.

A finales de enero, se presentó el plan local de vacunación contra el COVID-19. Para el 15 de febrero, las primeras dosis de vacunas llegaron a la ciudad y dos días después, el 17 de febrero, comenzó la vacunación de adultos mayores de 80 años. Al mismo tiempo, se lanzó la aplicación "Covimetro", que se utilizó para controlar y rastrear las dosis administradas por las IPS en el marco del plan de inmunización. Esta aplicación capturaba información espacial sobre los vacunados, lo que permitía evaluar la cobertura de la vacunación.

Durante el año, continuaron las jornadas de microterritorios, que incluían la realización de pruebas de COVID-19. Estos puestos se integraron en los megacentros de vacunación. Además, surgió la estrategia "Salud al Barrio" durante el paro nacional, donde se administraban vacunas, se tomaban pruebas y se llevaban a cabo tamizajes casa por casa.

En las redes sociales, se informaba sobre los barrios con mayor número de casos, instando a las personas que vivían en esas áreas a ser *responsables individualmente* mediante el uso de tapabocas, el lavado de manos y la correcta aplicación del gel.

7.3. Reconocer la incorporación de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento

La estructura de los resultados de este objetivo de investigación se fundamentó en un total de 3 entrevistas, las cuales se seleccionaron mediante un criterio de suficiencia. Durante la pandemia de COVID-19, el análisis geográfico desempeñó un papel fundamental en la gestión del conocimiento. Estas entrevistas destacan tres categorías principales en la utilización del análisis espacial durante este período crítico.

USO DE HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS ESPACIAL

Entrevistado (...) "la calidad de la información jugó un papel muy importante porque como eran grandes volúmenes de datos y recolectados por múltiples actores en

tiempos muy cortos había un chance muy grande de equivocarse”. Se establecieron estructuras y procedimientos para garantizar la precisión de la información, lo que incluyó la revisión de diferentes aspectos, como la estandarización de la dirección del caso.

En esta la etapa inicial, se crearon fichas de registro para casos confirmados y probables de COVID-19, estas fichas incluían información espacial para identificar la ubicación de los casos en relación con la ciudad.

Aunque no se proporcionaron directrices explícitas para realizar análisis espaciales, el manejo de enfermedades infecciosas ya incluía la identificación de "puntos calientes" o áreas de concentración de casos. Entrevistado: (...) “COVID-19 se entra manejar como una enfermedad infecciosa más (...) es muy importante encontrar los puntos calientes (hot spots) puntos calientes donde se concentra los casos”.

De una u otra manera, con esto, ya se reflejaba que se debía hacer uso de las herramientas de análisis espacial. Además, Entrevistado: (...) “lo mismo epidemiólogos realizan mapas con una oportunidad de información pues más baja (...) con herramientas mucho más simples, paint y demás para elaborar los mapas y se hacía principalmente conteo”.

Esta falta de herramientas previamente a la pandemia destacó la importancia de su adopción con el propósito de comprender y gestionar la propagación del virus en el territorio. Lo que llevó a la implementación de expertos en el tema. Entrevistado: “el equipo de geógrafos hace como una elaboración más exhaustiva y se involucra el análisis espacial mucho más allá de los conteos y se piensa relación con otro tipo de cosa, (...) cosas como según la distribución el empleo en las comunas por lo menos cómo se presentaba el COVID-19”

Se realizaron georreferenciadores y geovisores, con la necesidad de comprender el territorio y darles solución a diferentes procesos de la pandemia se aumentó el personal y se adoptaron tecnologías tales como gestores de bases de datos y herramientas de análisis espacial como QGis con el fin de mejorar la eficiencia.

Entrevistado (...) "Entonces poder hacer ese análisis espacial nos permite la focalización y optimización de recursos para las intervenciones en salud pública".

ROL DEL GEÓGRAFO

Con la irrupción de la pandemia de COVID-19, se generó una necesidad imperante de información en tiempo real para respaldar la toma de decisiones. Las herramientas de análisis espacial se revelaron como recursos fundamentales para la Secretaría de Salud. Sin embargo, la carencia de personal especializado en este campo resaltó la importancia del geógrafo como un componente crítico en la respuesta de salud pública.

El geógrafo contribuyó significativamente a la creación de una infraestructura de información geográfica que posibilitó el seguimiento y análisis de los datos relacionados con la propagación del virus. Esto incluyó la georreferenciación de casos positivos, hospitalizaciones, muestras y mortalidad, permitiendo la identificación de patrones espaciales y tendencias geográficas.

En palabras del entrevistado: "se mostraban como era la tendencia espacial, como era los casos a nivel de comuna y como se representaban a través de mapas coropléticos, donde se identificaban las comunas con mayor número de casos y a su vez también se revisaba la incidencia y la letalidad, donde se cartografiaba con mapas de tendencia".

Se logró la automatización de procesos, ya que, según el entrevistado: "ya eran demasiados casos, ya no se estaba hablando de mil casos diarios, o sea, ya habría sobrepasado la capacidad entonces, ya se montó el proceso automatizado". Con ello, se introdujo un sistema de información geográfica y bases de datos espaciales, logrando una gestión más eficiente de grandes volúmenes de datos, lo que a su vez permitió la toma de decisiones en tiempo real.

Adicionalmente, el equipo de Vigilancia y Demografía participó activamente en la capacitación del geógrafo en el uso de herramientas de análisis espacial. Esta transferencia de conocimiento fortaleció las capacidades técnicas en la Secretaría, como afirmó el entrevistado: "porque ahí podemos focalizar los territorios, resulta

que la dinámica de la distribución de los eventos o de las consecuencias del COVID-19 no era aleatoria, sino que seguía patrones dentro de la ciudad".

El geógrafo desempeñó un papel crucial en la comunicación de datos complejos a las autoridades y al público en general con la información suministrada en los boletines epidemiológicos. Según el entrevistado: "se presentaban esta información directo al alcalde. Los epidemiólogos y el geógrafo íbamos a sustentar al alcalde la situación de COVID-19 en el municipio, liderado por la secretaria donde se le mostraba el panorama donde se le decía mire, esto es la intervención que usted tiene que hacer en el territorio".

Asimismo, ayudó a orientar las estrategias territoriales en salud, identificar las comunas más afectadas y priorizar la distribución de recursos y medidas preventivas. Como indicó el entrevistado: "ahí se tomaban la priorización de comunas, donde se ponían los puestos. Se desarrolló la estrategia de puestos de toma de muestras COVID-19 en las zonas donde mayores casos de COVID-19 había, esto orientó mucho la toma de decisiones".

Finalmente, otra contribución significativa del geógrafo fue la generación de informes y boletines que visualizaban la situación de COVID-19 en la ciudad. Estos informes sirvieron como herramientas valiosas para la toma de decisiones estratégicas. Según el entrevistado: "con el alcalde y la secretaria tomaban las decisiones con los conocimientos técnicos y la información suministrada por parte del equipo de vigilancia epidemiológica y el análisis espacial que se desarrollaba". Esto permitió la focalización de recursos y optimización de las intervenciones en salud pública.

FORTALECIMIENTO DEL ÁREA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

El fortalecimiento del área de vigilancia epidemiológica ha constituido un resultado significativo en la gestión de la salud pública tras la pandemia de COVID-19. La Secretaría de Salud experimentó un fortalecimiento notable en el área de vigilancia epidemiológica con la llegada del COVID-19, según expresó el entrevistado: "la

secretaría (...) el área de vigilancia epidemiológica (...) esta área se fortaleció con la llegada del COVID-19".

Un desafío crucial fue la recolección y organización de datos espaciales. Los epidemiólogos, inicialmente, se valieron de herramientas más simples como Paint para elaborar mapas, dado que la oportunidad de información era limitada, como mencionó el entrevistado: "los mismos epidemiólogos realizan mapas con una oportunidad de información pues más baja (...) con herramientas mucho más simples, Paint y demás para elaborar los mapas y se hacía principalmente conteo".

Ante la complejidad creciente de los desafíos epidemiológicos durante la pandemia, la dependencia exclusiva de los profesionales en epidemiología ya no resultaba suficiente. En respuesta, se contrataron expertos en Geografía para realizar análisis espaciales de manera ágil y precisa. La capacidad para recopilar y organizar datos espaciales se convirtió en un elemento fundamental para comprender la evolución de la pandemia en la ciudad.

Las dinámicas territoriales se destacaron como un enfoque clave en la vigilancia epidemiológica, ya que la visualización de datos en mapas permitió identificar zonas críticas que requerían una mayor atención en términos de prevención y promoción de la salud. Según el entrevistado: "Entonces poder hacer ese análisis espacial nos permite la focalización y optimización de recursos para las intervenciones en salud pública".

Es relevante señalar la transformación de los mapas, que evolucionaron de simples herramientas de comunicación a documentos que incorporaban análisis espaciales, marcando un cambio significativo. Mientras que los primeros estaban destinados exclusivamente a la comunidad, los segundos incluían análisis detallados sobre tendencias, concentraciones y patrones espaciales; proporcionando información crucial para tomar decisiones estratégicas a la alta gerencia.

La obtención de información de calidad en tiempo real fue otro aspecto crucial destacado por el entrevistado: "cuando llega el COVID-19 (...) se solicita es información inmediata entonces digamos que esos tiempos de ver la distribución

espacial y demás se acortaron mucho en comparación a lo que se manejaba con otros eventos mucho más sencillos". Esta habilidad es fundamental para comprender la evolución de las enfermedades y tomar decisiones informadas y efectivas.

La construcción de bases de datos sólidas y espaciales, junto con la búsqueda constante de datos relevantes para mejorar la calidad de los datos, fue ardua pero crucial. El uso de software como R Studio, PostgreSQL y QGIS simplificó muchas de las tareas, permitiendo proporcionar estimaciones precisas de manera inmediata y responder rápidamente a las consultas. Según el entrevistado: "todo volcó a que realmente la Secretaría de Salud Pública avanzara a procesos de automatización y de sistemas de información para grandes volúmenes de datos que no había en su momento".

El uso de herramientas de análisis espacial se convirtió en una parte integral de la gestión del conocimiento, no solo en el contexto del COVID-19, sino también en otros eventos de interés en salud pública. La capacidad de analizar y comprender la distribución espacial de los casos resultó fundamental para la toma de decisiones efectivas, la optimización de los recursos y el fortalecimiento del área de vigilancia ante otros eventos de interés en salud pública.

Como afirmó el entrevistado: "una de las grandes lecciones que nos deja COVID-19 es que se requiere de información de procesamiento de información más rápido y de calidad son claves para la vigilancia en salud pública porque (...) esta información se tenía que utilizar para tomar decisiones, en enfermedades que tienen un tiempo de latencia tan corto realmente no puedes esperar uno o 2 meses para tener información de calidad, (...) teníamos en juego todos los días vidas, eran muertes diarias y fueron muchas muertes diarias, entonces necesitabas poder gestionar inmediatamente todo el tiempo".

RECONOCIMIENTO DE LA DIMENSIÓN ESPACIAL EN OTRAS DEPENDENCIAS DE LA SECRETARIA DE SALUD

El reconocimiento de la dimensión espacial fue posible gracias a la transferencia de conocimiento tácito de la Universidad del Valle hacia la Secretaría de Salud Pública, quienes resaltaron la necesidad de contar con expertos en geografía. Según el entrevistado: "todo arranca con la llegada del COVID-19 a la ciudad de Santiago de Cali en el año 2020, donde se vio la necesidad de contratar profesionales en el área de geografía esto con la ayuda de Univalle para poder hacer análisis espaciales".

Esta colaboración permitió exponer la utilidad de poseer habilidades para entender y analizar patrones geoespaciales, desempeñando un papel fundamental en la institución. Como indicó el entrevistado: "la Secretaría de Salud Pública en su momento le dio mucha importancia (...) le dio mucha fortaleza al análisis espacial". Este enfoque influyó en todas las áreas de la Secretaría de Salud Distrital, ya que se dio relevancia al mapeo de brotes de enfermedades, la identificación de patrones de propagación y el análisis de factores geoespaciales que contribuyen a la prevalencia del COVID-19.

La primera área impactada por este nuevo conocimiento fue el área de Vigilancia y Demografía de Salud Pública, la cual experimentó una transformación significativa al ser el epicentro donde convergía toda la información relacionada con los casos del sistema SIVIGILA. Esto posicionó a esta área como generadora de análisis fundamentales sobre los eventos de Salud Pública, incluyendo el análisis espacial a otros eventos de interés en salud pública. Sin embargo, otras áreas fuera de Vigilancia y Demografía también reconocieron la importancia de incorporar mapas en sus análisis, lo que resultó en un aumento de personal. Según el entrevistado: "aumentar el equipo de análisis espacial para poder manejar este gran volumen de datos (...) eran muchos procesos a la vez".

La visualización espacial se volvió impactante y accesible en las presentaciones, reemplazando las tablas convencionales. Esto condujo a una evolución en la forma en que se interpretaba y comunicaba la información, facilitando la tarea de informar a la comunidad sobre las actividades realizadas en la Secretaría de Salud Pública. Esto se reflejó en diversas áreas, como el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) con la vacunación de COVID-19. Según el entrevistado: "las acciones

focalizadas en los territorios según las necesidades que hubiera, entonces todo ese tipo de cosas se explora con el análisis espacial".

8. DISCUSIÓN

La implementación del análisis geográfico durante la pandemia de COVID-19 por parte de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali ha revelado resultados significativos que pueden contribuir a la discusión en el ámbito de la salud pública y la crisis en la gestión del conocimiento en la dimensión espacial.

Se destaca el marco normativo y las directrices que surgieron por parte del INS y del Ministerio de Salud y Protección Social en la pandemia, ya que mostraron el camino. Sin embargo, la implementación de medidas y estrategias que debían llevarse a cabo se realizó a partir del conocimiento tácito y explícito (31, 81) que la Secretaría de Salud Pública obtuvo a través de sus alianzas, el recurso humano disponible y el procesamiento de datos.

Desde el establecimiento de la Circular Externa 005 el 11 de febrero de 2020, se evidencia un progresivo fortalecimiento de las capacidades de la Secretaría de Salud en el manejo de datos espaciales. Inicialmente, se destacan las acciones de vigilancia de Infecciones Respiratorias Agudas y Graves, así como eventos inusuales, estableciendo protocolos de notificación y colaboración con el Instituto Nacional de Salud (INS).

Se evidencia una evolución en la gestión de datos espaciales a lo largo del tiempo, desde la dependencia de la Universidad del Valle hasta el desarrollo de capacidades internas en la Secretaría de Salud Pública. La Resolución 380 del 10 de marzo de 2020 delineó responsabilidades, destacando la coordinación con entidades territoriales y el énfasis en la captación de información y orientación para el manejo de datos espaciales. Esta evolución se evidencia en el cambio de la dependencia inicial de la Universidad del Valle hacia el desarrollo de capacidades internas en la Secretaría, donde hubo una transición de Excel a PostgreSQL.

Además, a medida que se acumulaba más información geoespacial, se incorporaron nuevos programas como QGIS y R Studio (20) con el objetivo de automatizar el procesamiento de información (10). Esto facilitó la gestión eficiente de grandes volúmenes de datos y respaldó la toma de decisiones fundamentales (21). Este hallazgo se alinea con investigaciones anteriores que subrayan la necesidad de tecnologías geoespaciales en situaciones de emergencia sanitaria (20, 98).

La experiencia de la Secretaría de Salud Pública refleja la rapidez con la que herramientas adecuadas pueden anticipar la propagación del virus y diseñar estrategias preventivas específicas, tanto a nivel técnico, estratégico y de participación comunitaria.

Las tecnologías basadas en datos y el uso de gráficos, paneles, mapas informativos como medio de comunicación con la comunidad y los mapas de análisis espacial para la toma de decisiones se han convertido en un medio clave para comprender y difundir el conocimiento espacializado sobre el COVID-19 (53, 98, 99).

Estos resultados demuestran un esfuerzo integral para gestionar la información espacial durante la pandemia, desde la normativa y la recopilación de datos hasta el análisis y la toma de decisiones, así como la comunicación efectiva de información a nivel municipal, comunal y barrial, la concienciación de la población, la pedagogía, videos informativos y capacitaciones sobre síntomas y prevención en diversos lugares de la ciudad antes y después de la llegada del COVID-19 (32). Se destaca la adaptabilidad a medida que evolucionaba la situación de la pandemia.

También es necesario mencionar las estrategias desarrolladas para mitigar y controlar el COVID-19, comprendiendo las dinámicas territoriales con el propósito de identificar zonas críticas que requerían mayor atención. Esto permitió focalizar acciones específicas (100). La visualización espacial se convirtió en una herramienta integral para la toma de decisiones efectivas, la optimización de recursos y el fortalecimiento de la vigilancia en salud pública.

Asimismo, el rol del geógrafo en la respuesta a la pandemia resalta la importancia de contar con expertos en análisis espacial en equipos de salud pública. Este resultado se corrobora con estudios que subrayan la necesidad de integrar profesionales geoespaciales en la toma de decisiones en salud (52, 101-103). La capacitación del personal de salud y la transferencia de conocimiento son elementos esenciales que refuerzan la capacidad institucional para enfrentar crisis de salud pública.

En conjunto, estos resultados respaldan la idea de que la integración efectiva de la dimensión espacial en la gestión de conocimiento en una crisis, como la pandemia de COVID-19, se convirtió en una herramienta invaluable en la identificación de áreas de alto riesgo y en la planificación de intervenciones focalizadas con el propósito de asignar recursos de manera más eficiente, como la estrategia de microterritorios (32).

Es relevante destacar que, a pesar de los resultados obtenidos, el estudio podría haberse enriquecido significativamente al ampliar el número de entrevistados, incluyendo al personal de la Universidad del Valle y explorando áreas adicionales dentro de la secretaría que, aunque no estuvieran directamente involucradas en análisis espacial, pudieran haber sido testigos de su impacto. Además, a pesar de la eficacia demostrada en el análisis espacial, es fundamental reconocer las limitaciones inherentes a la calidad de los datos recopilados mediante los sistemas de información. La recolección de direcciones de las personas presenta numerosos desafíos y errores, lo cual dificulta la presentación de información de alta calidad.

La Secretaría de Salud Distrital de Cali podría beneficiarse de un enfoque más proactivo hacia la dimensión espacial. Esto podría incluir una mayor integración de tecnologías emergentes, como el aprendizaje automático y la inteligencia artificial, para mejorar la precisión y velocidad del análisis espacial.

Asimismo, sería beneficioso explorar en mayor profundidad las dificultades específicas relacionadas con la calidad de los datos geoespaciales, identificando posibles soluciones o enfoques de mitigación para mejorar la precisión de la información recopilada.

Además, la colaboración continua con instituciones académicas y expertos en geografía podría fortalecer aún más las capacidades internas. La consideración de la retroalimentación de la comunidad y la adaptación constante de las estrategias a medida que evolucionan las condiciones podrían ser áreas clave para mejorar la efectividad de las intervenciones.

Los beneficios clave de esta estrategia fue su impacto en la gestión del conocimiento dentro de la organización. Dado que, facilitó la generación de estrategias informadas para la toma de decisiones, proporcionando a la alta gerencia de la ciudad una visión más precisa y actualizada de la situación epidemiológica en el territorio. No solo mejora la capacidad de respuesta inmediata, sino que también sienta las bases para una gestión de salud pública más eficiente y resiliente a largo plazo.

La transformación del área de vigilancia epidemiológica y el reconocimiento de la dimensión espacial en diversas dependencias de la Secretaría de Salud Pública resaltan la necesidad de adaptarse a nuevas perspectivas en la gestión de la información de salud. Lo que evidencia la incorporación de la dimensión espacial en la Secretaría de Salud Pública.

Adicionalmente, estudios anteriores han indicado que la aplicación del análisis espacial puede potenciar la eficacia de la vigilancia epidemiológica y la toma de decisiones en el ámbito de la salud (21, 101, 104). En este sentido, los hallazgos de esta investigación, basada en la experiencia de Santiago de Cali, proporcionan valiosas lecciones que podrían ser de utilidad para otras instituciones de salud que aspiren a fortalecer sus capacidades en análisis espacial y adaptarse de manera efectiva a las exigencias dinámicas de la salud pública.

9. CONCLUSIÓN

Durante la pandemia de COVID-19 en Santiago de Cali, las herramientas de análisis espacial se revelaron como un recurso fundamental en la gestión de la salud pública. Dado que, facilitó la toma de decisiones, impulsó la innovación y permitió una respuesta más eficiente basada en datos epidemiológicos y espaciales lo que orienta acciones en el territorio.

La creación del sistema de información geográfica permitió la representación visual de los datos a través de mapas coropléticos (Filled map) y de tendencia, lo que facilitó la identificación de áreas críticas, la toma de decisiones basadas en la distribución de casos probables y positivos. Además, la comunidad estuvo informada a través de mapas del comportamiento del virus en la ciudad.

Ante la falta de estas capacidades previas a la crisis, la colaboración entre la Secretaría de Salud y la Universidad del Valle permitió reforzar los conocimientos tácitos en la georreferenciar datos, identificación de tendencias geográficas, y de tomas de decisiones informadas en tiempo real.

Además de integrar conocimientos explícitos, pues se logró destacar la adición del empleo de herramientas como R Studio, PostgreSQL y QGIS, las cuales simplificaron significativamente muchas de las tareas que debían llevarse a cabo. Estos avances tecnológicos permitieron la generación de información en tiempo real.

Esta colaboración no solo permitió la adquisición de herramientas geográficas sino también, la capacitación de profesionales en el manejo de información espacial, la automatización de procesos y la capacitación en el manejo de datos espaciales. Esta experiencia subraya la importancia de adoptar nuevas tecnologías emergentes para desarrollar capacidades técnicas en el ámbito de la salud pública para abordar desafíos de salud diferente a la pandemia.

Los datos espaciales se convirtieron en un componente central donde Secretaría de Salud Pública priorizaba las comunas para establecer estrategias, como la ubicación de puestos de toma de muestras de COVID-19, la estrategia de microterritorios, vacunación, jornadas de educación y demás actividades presenten en barrios o lugares priorizados a partir del análisis espacial.

Esta estrategia facilitó la colaboración y el aprovechamiento de las capacidades del recurso humano en la organización. Los epidemiólogos, los profesionales de la salud pública y los geógrafos trabajaron en estrecha colaboración para interpretar los datos espaciales y convertirlos en acciones concretas. La transferencia de

conocimiento y la formación constante fueron elementos clave para que todos los miembros del equipo estuvieran capacitados en el manejo de la información espacial y en la interpretación de los resultados.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Adil MT, Rahman R, Whitelaw D, Jain V, Al-Taani O, Rashid F, et al. SARS-CoV-2 and the pandemic of COVID-19. *Postgrad Med J*. 2021;97(1144):110-6.
2. Social MdSyP. Colombia confirma su primer caso de COVID-19 Colombia2020 [Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-confirma-su-primer-caso-de-COVID-19.aspx#:~:text=Bogotá%2C%206%20de%20marzo%20de,una%20paciente%20de%2019%20años>.
3. Salud INd. Reporte general de COVID-19: Corona Virus Colombia; 2022 [Available from: <https://coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/index.html>.
4. Salud OMdl. Cronología de la respuesta de la OMS a la Covid-19: Organización Mundial de la Salud; 2020 [updated 29 de junio de 2020. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covidtimeline>.
5. Kersfeld D. El coronavirus y la geopolítica del miedo. *Seguridad, salud y racismo*. Pensamiento propio. 2021;52:17-44.
6. Figueiredo AMd, Daponte A, Figueiredo DCMMd, Gil-García E, Kalache A. Letalidad de la COVID-19: ausencia de patrón epidemiológico. *Gaceta sanitaria*. 2022;35:355-7.
7. Cortés-Meda A, Ponciano-Rodríguez G. Impacto de los determinantes sociales de la COVID-19 en México. *Boletín COVID-19 Salud Pública*. 2021;2(17):9-13.
8. Montani S, Bellazzi R. Supporting decisions in medical applications: the knowledge management perspective. *International journal of medical informatics*. 2002;68(1-3):79-90.
9. Rocha ESB, Nagliate P, Furlan CEB, Rocha Jr K, Trevizan MA, Mendes IAC. Gestión del conocimiento en salud: revisión sistemática de la literatura. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2012;20:392-400.
10. Barcellos C, Buzai GD. La dimensión espacial de las desigualdades sociales en salud: aspectos de su evolución conceptual y metodológica. *Anuario de la división Geografía*. 2006;6:275-92.
11. Buzai GD. De Wuhan a Luján. *Evolución espacial del COVID-19*. Posición, Núm 3 (2020). 2020.
12. Ferguson N, Laydon D, Nedjati G, Imai N, Ainslie K, Baguelin M. Informe 9: Impacto de las intervenciones no farmacéuticas para reducir la mortalidad por COVID19 y la demanda de atención médica. Imperial College London. 2020.
13. Salud OMdl. Vigilancia de salud pública en relación con la COVID-19. 7 de agosto 2020. p. 1 - 12.
14. Salud OMdl. Estrategias de vigilancia de la infección humana por el virus de la COVID-19. Orientaciones provisionales. Organización Mundial de la Salud; 10 de mayo 2020. p. 5.

15. Salud OMdl. El rastreo de contactos en el marco de la COVID-19. Organización Mundial de la Salud 10 de mayo 2020. p. 1 - 8.
16. Salud OMdl. Medidas decisivas de preparación, disposición a la acción y respuesta frente a la COVID-19. 24 de junio 2020.
17. Humacata L. Análisis espacial del COVID-19 en los partidos de la cuenca del río Luján (Provincia de Buenos Aires, Argentina), durante los meses de marzo a agosto de 2020. Revista del Departamento de Geografía FFyH–UNC–Argentina ISSN. 2020;2346:8734.
18. Escobar Rivera VA. Análisis espacial y temporal del Covid-19 en Chile. 2022.
19. Villerias Salinas S, Nochebuena G, Uriostegui Flores A. Análisis geográfico del COVID-19 Análisis espacial de vulnerabilidad y riesgo en salud por COVID-19 en el estado de Guerrero, México. 2020.
20. Franch-Pardo I, Napoletano BM, Rosete-Verges F, Billa L. Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19. A review. Science of the total environment. 2020;739:140033.
21. Saavedra NS. Los sistemas de información geográfica (SIG) una herramienta poderosa para la toma de decisiones. Ingeniería e Investigación. 1992(28):31-40.
22. Valdés CM, Cantos Olcina J. La importancia de la Geografía en el contexto de la pandemia mundial por Covid-19. Madrid: El Colegio de Geógrafos y la Asociación Española de Geografía; 2020. p. 2.
23. Ávila G. Análisis espacial en la Secretaría de Salud de Cali. Comunicación personal ed2022.
24. Cuartas D. ¿Qué se realizó con el análisis espacial en el auge de pandemia? Comunicación personal ed2022.
25. Cuartas DE, Arango-Londoño D, Guzmán-Escarria G, Muñoz E, Caicedo D, Ortega D, et al. Análisis espacio-temporal del SARS-coV-2 en Cali, Colombia. Revista de Salud Pública. 2020;22(2).
26. Salud OPdl. Entender la infodemia y la desinformación en la lucha contra la Covid-19. Hoja informativa. 2020(5).
27. Sein MK. The serendipitous impact of COVID-19 pandemic: A rare opportunity for research and practice. International Journal of Information Management. 2020;55:102164.
28. Barnes SJ. Information management research and practice in the post-COVID-19 world. International Journal of Information Management. 2020;55:102175.
29. Salud OPdl. COVID-19 y la importancia de fortalecer los Sistemas de Información. Washington 2020.
30. López YL, González C, Gallego BN, Moreno AL. Rectoría de la vigilancia en salud pública en el sistema de seguridad social en salud de Colombia: estudio de casos. Biomédica. 2009;29(4):567-81.
31. Alcívar JC, Tello CM, Chavez LR, Sanchez PF, Vicuña RH. El conocimiento en el sistema de salud. Ciencia Digital. 2019;3(2):508-18.
32. Loza-Murguía MG. Gestión del conocimiento en plena pandemia y su implicancia en el desarrollo. Journal of the Selva Andina Research Society. 2022;13(1):1-2.
33. Manrique-Hernández EF, Moreno-Montoya J, Hurtado-Ortiz A, Prieto-Alvarado FE, Idrovo ÁJ. Desempeño del sistema de vigilancia colombiano durante

la pandemia de COVID-19: evaluación rápida de los primeros 50 días. *Biomédica*. 2020;40:96-103.

34. Hurtado-Ortiz A, Moreno-Montoya J, Prieto-Alvarado FE, Idrovo ÁJ. Evaluación comparativa de la vigilancia en salud pública de COVID-19 en Colombia: primer semestre. *Biomédica*. 2020;40:131-8.

35. Sánchez-Sánchez A, Figueroa-Santiago O, Espinoza-Morales F, Molina-Ruíz HD, Valdés-Ambrosio O, Fierro-Moreno E, et al. Estructura factorial confirmatoria de la gestión del conocimiento. *Alternativas en Psicología*. 2020(44):53-65.

36. Gombos K, Herczeg R, Eröss B, Kovács SZ, Uzzoli A, Nagy T, et al. Translating scientific knowledge to government decision makers has crucial importance in the management of the COVID-19 pandemic. *Population Health Management*. 2021;24(1):35-45.

37. Perrott BE. A strategic risk approach to knowledge management. *Business Horizons*. 2007;50(6):523-33.

38. Ghasemi M, Nejad MG, Aghaei I. Knowledge management orientation and operational performance relationship in medical tourism (overview of the model performance in the COVID-19 pandemic and post-pandemic era). *Health Services Management Research*. 2021;34(4):208-22.

39. DeTienne KB, Jackson LA. Knowledge management: understanding theory and developing strategy. *Competitiveness Review: An International Business Journal*. 2001.

40. Castañeda-Orjuela C. Observatorio Nacional de Salud: gestión del conocimiento en salud para la toma de decisiones informadas. *Biomédica*. 2014;34(3):324-5.

41. Gonzalez RR, Torres JFR, Peña RdICT, Álvarez GB, del Valle DG, Breña RMG. Gestión de la calidad y el conocimiento en los servicios hospitalarios en tiempos de pandemia. *Revista de Información científica para la Dirección en Salud INFODIR*. 2020(33).

42. Ammirato S, Linzalone R, Felicetti AM. Knowledge management in pandemics. A critical literature review. *Knowledge Management Research & Practice*. 2021;19(4):415-26.

43. Meri M. New trends in HRM & Knowledge Management in the health sector beyond Covid-19-a practical model. *Business Excellence and Management*. 2020;10(SI 1):5-21.

44. Velásquez RMA, Lara JVM. Knowledge management in two universities before and during the COVID-19 effect in Peru. *Technology in Society*. 2021;64:101479.

45. Hargitai DM, Pinzaru F, Veres Z. Integrating business students' E-Learning preferences into knowledge management of universities after the COVID-19 pandemic. *Sustainability*. 2021;13(5):2478.

46. Favetta F, Duchateau F, LIRIS U. Knowledge Management at Multiple Decision Levels: a Use Case about COVID-19 Pandemic.

47. Yigitcanlar T. Planning for knowledge-based urban development: global perspectives. *Journal of Knowledge Management*. 2009;13(5):228-42.

48. Turner BL. Contested identities: Human-environment geography and disciplinary implications in a restructuring academy. *Annals of the Association of American Geographers*. 2002;92(1):52-74.

49. Wang W-T, Wu S-Y. Knowledge management based on information technology in response to COVID-19 crisis. *Knowledge management research & practice*. 2021;19(4):468-74.
50. Pfeffer K, Baud I, Denis E, Scott D, Sydenstricker-Neto J, editors. *Spatial knowledge management tools in urban development. Assessing and exploring the state of urban Knowledge: its production, use, and dissemination in cities of the south*; 2010.
51. Prieto G. La geografía ante la crisis del coronavirus y el desconfiamento Geografía Infinita2020 [Available from: <https://www.geografiainfinita.com/2020/06/la-geografia-durante-el-coronavirus-y-el-desconfinamiento/>].
52. Ahasan R, Alam MS, Chakraborty T, Hossain MM. Applications of GIS and geospatial analyses in COVID-19 research: A systematic review. *F1000Research*. 2020;9.
53. Franch-Pardo I, Desjardins MR, Barea-Navarro I, Cerdà A. A review of GIS methodologies to analyze the dynamics of COVID-19 in the second half of 2020. *Transactions in GIS*. 2021;25(5):2191-239.
54. Desjardins MR, Hohl A, Delmelle EM. Rapid surveillance of COVID-19 in the United States using a prospective space-time scan statistic: Detecting and evaluating emerging clusters. *Applied geography*. 2020;118:102202.
55. Alkhamis MA, Al Youha S, Khajah MM, Haider NB, Alhardan S, Nabeel A, et al. Spatiotemporal dynamics of the COVID-19 pandemic in the State of Kuwait. *International Journal of Infectious Diseases*. 2020;98:153-60.
56. Lan Y, Desjardins MR, Hohl A, Delmelle E. Geovisualization of COVID-19: State of the Art and Opportunities. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. 2021;56(1):2-13.
57. Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *The Lancet infectious diseases*. 2020;20(5):533-4.
58. Ballesteros P, Salazar E, Sánchez D, Bolaños C. Spatial and spatiotemporal clustering of the COVID-19 pandemic in Ecuador. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2021;69(1).
59. Suárez Lastra M, Valdés González CM, Galindo Pérez MC, Salvador Guzmán LE, Ruiz-Rivera N, Alcántara-Ayala I, et al. Índice de vulnerabilidad ante el COVID-19 en México. *Investigaciones geográficas*. 2021(104).
60. Bosque González Id, Fernández Freire C, Martín-Forero Morente L, Pérez Asensio E. Los sistemas de información geográfica y la investigación en ciencias humanas y sociales: Confederación Española de Centros de Estudios Locales; 2012.
61. Yépez J, Albornoz G, Fusil D. Gestión de innovación para la vigilancia epidemiológica en la prevención del covid-19 en instituciones de salud pública. *TELEMATIQUE*. 2020;19(2):41-52.
62. Cañarte Alcivar JA. La gestión del conocimiento en el sistema de salud 2019.
63. Vuong Q-H, Le T-T, La V-P, Nguyen HTT, Ho M-T, Van Khuc Q, et al. Covid-19 vaccines production and societal immunization under the serendipity-mindsponge-3D knowledge management theory and conceptual framework. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2022;9(1):1-12.

64. Baud I, Scott D, Pfeffer K, Sydenstricker-Neto J, Denis E. Digital and spatial knowledge management in urban governance: Emerging issues in India, Brazil, South Africa, and Peru. *Habitat International*. 2014;44:501-9.
65. Peyroux E, Scott D, Baud I, Jameson S. Spatial knowledge management and participatory governance: Rethinking the trajectories of urban, socio-economic and environmental change and the politics of 'sustainability' in Southern cities: *Chance2Sustain (C2S)*; 2014.
66. Liu G, Tsui E, Kianto A. An emerging knowledge management framework adopted by healthcare workers in China to combat COVID-19. *Knowledge and Process Management*. 2022;29(3):284-95.
67. Buzai G. Análisis Espacial en Geografía de la Salud 2015 08.
68. Goodchild M, Haining R, Wise S. Integrating GIS and spatial data analysis: problems and possibilities. *International journal of geographical information systems*. 1992;6(5):407-23.
69. Valbuena-Garcia AM, Rodríguez-Villamizar LA. Análisis espacial en epidemiología: revisión de métodos. *Revista de la Universidad Industrial de Santander Salud*. 2018;50(4):358-65.
70. Salud OPdl. Módulos de principios de

epidemiología para el control

de enfermedades (MOPECE). segunda

edición ed. Washington D.C. 2002.

71. Moreno MdlÁB, Torres CAB. Estudios de caso sobre la gestión del conocimiento en cuatro organizaciones colombianas líderes en penetración de mercado. *Estudios gerenciales*. 2010;26(117):173-93.
72. Nonaka I, Takeuchi H. La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación: Oxford University Press México; 1999.
73. Davenport TH, Prusak L. Working knowledge: How organizations manage what they know: Harvard Business Press; 1998.
74. Scarborough H, Swan J, Preston J, editors. Knowledge management-the next fad to forget people. *Proceedings of European Conference on Information Systems*, Copenhagen; 1999.
75. Calvo Giraldo O. The knowledge management in the organizations and the regions: A review of the literature. *Tendencias*. 2018;19(1):140-63.
76. Nonaka I, Toyama R. The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process. *The essentials of knowledge management*: Springer; 2015. p. 95-110.
77. Harmaakorpi V, Melkas H. Knowledge management in regional innovation networks: The case of Lahti, Finland. *European Planning Studies*. 2005;13(5):641-59.
78. Rincén VG, Bergman GR, Pérez B, editors. Knowledge Management as a Tool for the Productive Transformation of a Region in a Developing Country. *Proceedings of the 11th European Conference on Knowledge Management*: Universidade Lusitana de Vila Nova de Famalico, Portugal; 2010.

79. Díaz MS. Breve inventario de los modelos para la gestión del conocimiento en las organizaciones. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*. 2005;13(6):5.
80. Perrott B. Knowledge management in health: an evolution. *Proceedings of Knowledge Management: The Key to Innovative Health Programs*. 2006.
81. Ajith Kumar J, Ganesh L. Balancing knowledge strategy: codification and personalization during product development. *Journal of knowledge management*. 2011;15(1):118-35.
82. Choi B, Lee J-N. Complementarities and substitutabilities among knowledge sourcing strategies and their impact on firm performance. *Journal of the Association for Information Systems*. 2012;13(7):3.
83. Hasan A, Mohammed AH, Wardi W, Yulius N, Heldi H, Abdullah MN. Environmental hostility contingencies on the relationship between knowledge management strategy and firm performance. *Jurnal Teknologi*. 2015;73(5).
84. Liu G, Tsui E, Kianto A, editors. A meta-analysis study on the relationship between strategic KM and firm performance. *European Conference on Knowledge Management*; 2020: Academic Conferences International Limited.
85. Martínez-Herrera E, López-Ríos J, Salas-Zapata L. Metodologías de la OPS/OMS para intercambio de información y gestión del conocimiento en Salud, Lecciones aprendidas. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud; 2015.
86. Avendaño-Leadem DF, Cedeño-Montoya BC, Arroyo-Zeledón MS. Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica de América Central*. 2020(65):63-90.
87. Kumar S, Thondikulam G. Knowledge management in a collaborative business framework. *Information Knowledge Systems Management*. 2006;5(3):171-87.
88. Londoño Martínez JC. Consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo de la infección por Sars-Cov-2/Covid-19 en establecimientos de atención de la salud. Recomendaciones basadas en consenso de expertos e informadas en la evidencia. 2021;25.
89. Walt G, Gilson L. Reforming the health sector in developing countries: the central role of policy analysis. *Health Policy Plan*. 1994;9(4):353-70.
90. Benbasat I, Goldstein DK, Mead M. The case research strategy in studies of information systems. *MIS quarterly*. 1987:369-86.
91. Yin RK. *Case study methods*. 2012.
92. Yin Robert K. *Case study research: design and methods*. sage publications. 1994.
93. Bowen GA. Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative research journal*. 2009.
94. Navarrete JM. El muestreo en la investigación cualitativa. *Investigaciones sociales*. 2000;4(5):165-80.
95. Sinnenberg L, Buttenheim AM, Padrez K, Mancheno C, Ungar L, Merchant RM. Twitter as a Tool for Health Research: A Systematic Review. *Am J Public Health*. 2017;107(1):e1-e8.

96. Almendingen K, Morseth MS, Gjølstad E, Brevik A, Tørris C. Student's experiences with online teaching following COVID-19 lockdown: A mixed methods explorative study. PLOS one. 2021;16(8):e0250378.
97. Flores-Kanter PE, Medrano LA. Núcleo básico en el análisis de datos cualitativos: pasos, técnicas de identificación de temas y formas de presentación de resultados. Interdisciplinaria. 2019;36(2):203-15.
98. Rose-Redwood R, Kitchin R, Apostolopoulou E, Rickards L, Blackman T, Crampton J, et al. Geographies of the COVID-19 pandemic. Dialogues in Human Geography. 2020;10(2):97-106.
99. Wu C, Zhou M, Liu P, Yang M. Analyzing COVID-19 using multisource data: An integrated approach of visualization, spatial regression, and machine learning. GeoHealth. 2021;5(8):e2021GH000439.
100. Carballada AM, Balsa-Barreiro J. Geospatial analysis and mapping strategies for fine-grained and detailed COVID-19 data with GIS. ISPRS International Journal of Geo-Information. 2021;10(9):602.
101. Fatima M, O'keefe KJ, Wei W, Arshad S, Gruebner O. Geospatial analysis of COVID-19: A scoping review. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021;18(5):2336.
102. Kamel Boulos MN, Geraghty EM. Geographical tracking and mapping of coronavirus disease COVID-19/severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) epidemic and associated events around the world: how 21st century GIS technologies are supporting the global fight against outbreaks and epidemics. Springer; 2020. p. 1-12.
103. Chunara R, Zhao Y, Chen J, Lawrence K, Testa PA, Nov O, et al. Telemedicine and healthcare disparities: a cohort study in a large healthcare system in New York City during COVID-19. Journal of the American Medical Informatics Association. 2021;28(1):33-41.
104. Cromley EK, McLafferty SL. GIS and public health: Guilford Press; 2011.

9. ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado para entrevistados, 2023

CONSENTIMIENTO INFORMADO

DIMENSIÓN ESPACIAL EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA ATENCIÓN DE
COVID-19 EN EL PERIODO 2020 – 2021, EN LA SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA
DISTRITAL DE CALI

Investigadores:

Gissel Andrea Guzmán Escarria
Geógrafa
Estudiante de la maestría de Salud Pública

Universidad del Valle
Teléfono 3057999711
Email: gissel.guzman@correounivalle.edu.co

Daniel Elías Cuartas
Geógrafo - Doctor en Ciencias Ambientales
Docente Asistente
Coordinador Laboratorio GeoSalud
Director Escuela de Salud Pública - Facultad de Salud
Universidad del Valle
Teléfono: 3163268449
Email: daniel.cuartas@correounivalle.edu.co

Lugar de la investigación:

Locaciones por concertar según la disponibilidad y conveniencia de los participantes.

Entidad que respalda la investigación.

Universidad del Valle

Entidad que patrocina la investigación.

- Ninguna organización

Información para el participante

Usted ha sido invitado a participar en un proyecto de investigación que tiene como objetivo caracterizar la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de Covid-19 en el periodo 2020 – 2021, Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali.

Para el desarrollo de esta investigación, se le solicita participar en una entrevista donde exprese su experiencia, opiniones y percepciones acerca de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la entidad territorial.

Es importante que sepa que puede elegir no tomar parte en el estudio. El beneficio para usted por participar en este proyecto radica en poder ayudar a entender la integración de la dimensión espacial a la gestión del conocimiento en las entidades territoriales en salud.

Las respuestas provistas durante la entrevista se consideran confidenciales y la información suministrada será custodiada para asegurar su anonimato. Se usará un código para cada participante y no se mencionarán datos con los cuales se pueda identificar al mismo de tal manera que usted o su organización no sean identificados.

La entrevista tiene una duración de 30'. Si siente que no puede responder alguna de las preguntas hechas en la entrevista, usted puede decidir no contestar y pasar a otro tema.

No se tiene previsto ningún tipo de compensación económica por participar en este estudio, usted tampoco incurrirá en ninguna clase de gasto. Si lo desea, al terminar este estudio usted podrá recibir una copia de la publicación de los resultados.

Obligaciones del participante

Lo que requerimos de su participación es destinar entre 30-40 minutos para contestar de acuerdo con su experiencia y puntos de vista las preguntas de la entrevista.

Obligaciones del investigador

Los investigadores se comprometen a mantener la confidencialidad y anonimato de la información, también se le entregará una copia de los resultados de la investigación si así usted lo desea.

Resultados esperados

Con este estudio se espera entender cuál ha sido la contribución de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de Covid-19 en el periodo 2020 – 2021, en el Grupo de Vigilancia y Demografía en la Secretaría de Salud Pública Distrital de Cali

Aceptación de participar en el estudio

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactorias. He sido informado y entendido que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados y difundidos con fines científicos. Accedo a participar en el estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de este consentimiento.

Firma del participante

Fecha

Firma del investigador

Fecha

Una copia firmada de este consentimiento debe almacenarse en un archivo confidencial y la otra debe entregarse al participante.

Anexo 2: Guía de entrevista de actores clave en Dimensión espacial y gestión del conocimiento en la atención de Covid-19 en el periodo 2020 – 2021

Dimensión espacial y gestión del conocimiento

Buenos días, mi nombre es _____ Como parte de mi trabajo de Investigación de la maestría de Salud Pública de la Universidad del Valle estoy realizando una investigación de la contribución de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en la atención de Covid-19 en el periodo 2020 – 2021. Para lo cual se requiere de conocer diferentes posturas y pensamientos con base en su experiencia y conocimiento del tema. Ante esto, es libre de expresar su opinión sin ningún calificativo de correcto o incorrecto sobre ella. Para facilitar la recolección de la información y su posterior análisis se grabará en audio la conversación si usted se encuentra de acuerdo.

1. Datos Técnicos de la Entrevista

1.1 Datos Generales

Fecha: ____/____/____ | Hora inicial: ____ | Hora final: ____
Duración ____

2. ENTREVISTADO

Entidad: _____

Persona entrevistada: _____

Función: _____

Experiencia: _____

3. DESARROLLO DE LA ENTREVISTA

3.1 Saludo inicial

3.2 Presentación personal entre entrevistado y entrevistador

3.3 Objetivo de la entrevista: Conocer las decisiones y Reconocer la incorporación de la dimensión espacial en la gestión espacial en la Secretaría de Salud Pública Distrital.

4. PREGUNTAS ORIENTADORAS

Estas preguntas se podrán ir modificando durante la recolección de información con el fin de facilitar la comprensión por parte del (la) entrevistado (a).

CONTEXTO

¿Cuáles son las características del contexto en que se llevó a cabo el manejo de la pandemia?

¿De qué forma la dimensión espacial fue evidente en el funcionamiento de los lineamientos determinados por el contexto en que se desarrolló?

¿Cómo el contexto apoyo la implementación de la dimensión espacial?

¿Qué dificultades surgieron a raíz del contexto?

¿Cómo la rectoría institucional influyo en la implementación de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento en el manejo de pandemia?

¿Qué relación tienen el contexto con los resultados en salud en el territorio?

CONTENIDO

¿Cómo el contenido de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento se vio reflejado en el manejo de la pandemia?

¿Qué fortalezas de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento fueron atribuidas al contenido de este?

PROCESO

¿Cuál fue el proceso mediante el cual se llevó a cabo la dimensión espacial en la gestión del conocimiento?

¿Cuáles fueron las principales dificultades inmersas de este proceso?

¿Qué elementos favorecieron el proceso de ejecución de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento?

¿Cómo el proceso de ejecución de la dimensión espacial en la gestión del conocimiento puede explicar los resultados en salud en el territorio?

ACTORES

¿Cuáles fueron los principales actores en el manejo de la pandemia en la parte espacial?

¿Qué influencia tuvieron estos actores en la toma de decisiones en el manejo de la pandemia con ayuda de los instrumentos espaciales?

¿De qué forma la dimensión espacial contribuyo en la gestión del conocimiento de los actores?

¿Cómo la dimensión espacial favoreció a los actores en el manejo de pandemia?

¿Qué relación tienen los actores con los resultados en salud en el territorio?
