



El uso de Geo-Herramientas epidemiológica como apoyo al Ministerio de Salud Pública en el marco de la pandemia de coronavirus COVID-19

Objetivo específico No. 3: “Generar formularios de levantamiento de información georreferenciada relativa al contagio por SARS-CoV-2 de la población del Ecuador”.

Gualotuña Quillupangui, Mayra Gisela

Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Construcción

Carrera en Tecnologías Geoespaciales

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del Título de Ingeniera en

Tecnologías Geoespaciales

Ing. Padilla Almeida, Oswaldo Vinicio PhD

9 de marzo del 2022



GUALOTUÑA_MAYRA_OBJ3-13-91.pdf

Scanned on: 18:6 March 24, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	223
Words with Minor Changes	53
Paraphrased Words	78
Omitted Words	0



Website | Education | Businesses

Firma:

.....

Ing. Padilla Almeida, Oswaldo Vinicio PhD

C. C.1709776650



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA EN TECNOLOGÍAS GEOESPACIALES**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de integración curricular, **El uso de Geo-Herramientas epidemiológica como apoyo al Ministerio de Salud Pública en el marco de la pandemia de coronavirus COVID-19, Objetivo específico No. 3: “Generar formularios de levantamiento de información georreferenciada relativa al contagio por SARS-CoV-2 de la población del Ecuador”** fue realizado por la señorita **Gualotuña Quillupangui Mayra Gisela** el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 9 de marzo del 2022

Firma:

.....

Ing. Padilla Almeida, Oswaldo Vinicio PhD

C. C.1709776650



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA EN TECNOLOGÍAS GEOESPACIALES**

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **Gualotuña Quillupangui Mayra Gisela**, con cédula de ciudadanía n° 1718584392, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **El uso de Geo-Herramientas epidemiológica como apoyo al Ministerio de Salud Pública en el marco de la pandemia de coronavirus COVID-19, Objetivo específico No. 3: “Generar formularios de levantamiento de información georreferenciada relativa al contagio por SARS-CoV-2 de la población del Ecuador”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 9 de marzo del 2022

Gualotuña Quillupangui Mayra Gisela

C.C.: 1718584392



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA EN TECNOLOGÍAS GEOESPACIALES**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **Gualotuña Quillupangui Mayra Gisela**, con cédula de ciudadanía n° 1718584392, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **El uso de Geo-Herramientas epidemiológica como apoyo al Ministerio de Salud Pública en el marco de la pandemia de coronavirus COVID-19, Objetivo específico No. 3: "Generar formularios de levantamiento de información georreferenciada relativa al contagio por SARS-CoV-2 de la población del Ecuador"** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 9 de marzo del 2022

Gualotuña Quillupangui Mayra Gisela

C.C.: 1718584392

DEDICATORIA

A mis padres, Franklin y Magdalena, por brindarme todo su amor y apoyo a lo largo de este camino, por la confianza brindada y por acompañarme a cumplir mis sueños, nunca terminaré de agradecerles por todo el esfuerzo que han dedicado en mí, para la culminación de esta etapa de mi vida.

A mi hijo Joaquin, por ser mi inspiración para seguir cumpliendo mis metas, y porque con cada sonrisa me motiva a seguir adelante.

A mi hermano Dario (+), este esfuerzo también es suyo, sé que desde el cielo me dio la fuerza necesaria para alcanzar este sueño.

A mi hermano Santiago, por la compañía y apoyo a lo largo de todo este tiempo.

A mi esposo Henry, por enseñarme a valorar cada minuto de la vida.

A mis amigas Katty y Sharon por acompañarme en los buenos y malos momentos y estar siempre pendientes de este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, por abrirme las puertas de la institución para poder formarme de manera personal y profesional.

A mi tutor, Ing. Oswaldo Padilla, quien me brindo las herramientas necesarias para la realización de este proyecto.

A todos los docentes, en especial al Dr. Marco Luna, por todos los conocimientos aportados a lo largo de la carrera y por la motivación para la culminación de la misma.

Al Ministerio de Salud Pública por toda la ayuda y por proporcionar la información necesaria para la realización del proyecto.

INDICE

DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTOS	7
INDICE	8
INDICE DE TABLAS	10
INDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I	15
ASPECTOS GENERALES	15
Antecedentes.....	15
Planteamiento del Problema	16
Justificación e Importancia.....	17
Objetivo	18
<i>Objetivo General</i>	18
<i>Objetivos Específicos</i>	18
Metas.....	18
Área de estudio	18
Variables de estudio	19
CAPÍTULO II	21
MARCO TEÓRICO	21
Origen del COVID-19.....	21
Sistema de Salud en el Ecuador	21
Plan de Vacunación en el Ecuador	23
Geo-salud.....	23
Recolección de Datos	24
Entornos virtuales de Recolección de Datos.....	24
Tipos de Recolección de Datos	24
<i>Entrevista</i>	25
<i>Cuestionario</i>	25
<i>Encuesta</i>	25
Aplicaciones para recolección de información	25
<i>Survey123</i>	25
<i>KoBoToolbox</i>	27
<i>CSPro</i>	28

Reporte comparativo de aplicaciones para recolección de información georreferenciada.....	29
Uso de Formularios en Geo-salud	30
XLSForm	31
Tipos de preguntas	31
Operadores y Funciones.....	32
CAPITULO III	34
METODOLOGÍA	34
Elaboración de Formularios	34
<i>Formulario de Ocupación de camas</i>	34
<i>Formulario para Reporte de vacunación</i>	38
<i>Formulario de Variables Covid-19</i>	44
CAPÍTULO IV	53
ANÁLISIS DE RESULTADOS	53
Formulario de ocupación de camas	53
Formulario Reporte de Vacunación	63
Formulario de Variables Covid-19.....	66
CAPÍTULO 5	72
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
Conclusiones	73
Recomendaciones	74
BIBLIOGRAFÍA	76

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Variables de estudio</i>	19
Tabla 2. <i>Sectores e instituciones del sistema de salud</i>	22
Tabla 3. <i>Tipo de red de los establecimientos de salud</i>	22
Tabla 4. <i>Tipología de los establecimientos de salud</i>	22
Tabla 5. <i>Reporte comparativo de aplicaciones para recolección de información</i>	29
Tabla 6. <i>Operadores que admite Survey123, utilizados en la generación de formularios</i>	32
Tabla 7. <i>Funciones que admite Survey123, utilizados en la generación de formularios</i>	32

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Zona de estudio</i>	19
Figura 2. <i>Vista previa del formulario: Todos contra el Coronavirus Ecuador.</i>	26
Figura 3. <i>Algunas de las preguntas realizadas en el formulario de KoBoCollect.</i> ...	27
Figura 4. <i>Encabezado del Formulario de Ocupación de Camas.</i>	35
Figura 5. <i>Ubicación del establecimiento de salud en el formulario de ocupación de camas.</i>	35
Figura 6. <i>Filtro para la zona, provincia, cantón y nombre del ES.</i>	36
Figura 7. <i>Pulldata para Información de establecimientos de salud</i>	36
Figura 8. <i>Cálculo de porcentajes de ocupación de camas en pacientes neonatales</i>	37
Figura 9. <i>Datos personales del encargado de completar el formulario de ocupación de camas</i>	37
Figura 10. <i>Parámetros para completar el formulario para Reporte de vacunación</i> .	38
Figura 11. <i>Datos personales de los pacientes en el formulario Reporte de Vacunación</i>	39
Figura 12. <i>Código JavaScript para calcular la edad a partir de la fecha de nacimiento</i>	39
Figura 13. <i>Ejemplo de Csv para Grupo étnico</i>	40
Figura 14. <i>Pregunta sexo, teléfono y correo electrónico del paciente</i>	40
Figura 15. <i>Filtro para provincia y cantón</i>	41
Figura 16. <i>Csv para Parroquias</i>	41
Figura 17. <i>Previsualización del mapa para la pregunta del lugar de domicilio</i>	42
Figura 18. <i>Pregunta de condiciones de salud en el formulario reporte de vacunación</i>	43
Figura 19. <i>Datos de Vacunación</i>	43
Figura 20. <i>Número y tipo de Vacuna</i>	44
Figura 21. <i>Preguntas de selección para datos del Establecimiento de Salud en el formulario variables Covid-19</i>	45
Figura 22. <i>Ejemplo de Csv externo con datos del Establecimiento de Salud en el formulario variables Covid-19</i>	46
Figura 23. <i>Función pulldata() en el formulario variables Covid-19</i>	46
Figura 24. <i>Datos del Paciente</i>	46
Figura 25. <i>Código Java para el cálculo de la edad completa en años</i>	47
Figura 26. <i>Preguntas de Diagnóstico Inicial</i>	48
Figura 27. <i>Preguntas de antecedentes del paciente</i>	49
Figura 28. <i>Preguntas de sintomatología del paciente</i>	49

Figura 29. Preguntas de pruebas de Covid-19 realizadas anteriormente al paciente	50
Figura 30. Preguntas de toma de muestra para pruebas de Covid-19 del paciente	51
Figura 31. Preguntas de finalización del caso del paciente	51
Figura 32. Vista previa del formulario de ocupación de camas.....	54
Figura 33. Datos ingresados al formulario de Ocupación de camas.....	55
Figura 34. Reporte generado por Survey123 (Zona).....	56
Figura 35. Reporte generado por Survey123 (Provincia)	56
Figura 36. Reporte generado por Survey123 (lista Provincias)	57
Figura 37. Reporte generado por Survey123 (Cantón).....	57
Figura 38. Reporte generado por Survey123 (lista Cantón)	58
Figura 39. Reporte generado por Survey123 (Establecimientos de salud).....	58
Figura 40. Reporte generado por Survey123 (lista de establecimientos de salud) .	59
Figura 41. Porcentaje de Ocupación de camas de hospitalización para Covid y no Covid	60
Figura 42. Porcentaje de Ocupación de camas para pacientes neonatales	61
Figura 43. Porcentaje de Ocupación de camas para pacientes pediátricos.....	62
Figura 44. Porcentaje de Ocupación de camas de pacientes adultos	62
Figura 45. Tablero de control del Formulario de Ocupación de Camas.....	64
Figura 46. Vista previa del formulario para Reporte de Vacunación.....	64
Figura 47. Datos ingresados al formulario de Reporte de vacunación.....	64
Figura 48. Georreferencia de los datos ingresados en el formulario de Reporte de vacunación	65
Figura 49. Análisis de Survey123 del Formulario de Reporte de Vacunación.	66
Figura 50. Tablero de control de los datos ingresados en el formulario de reporte de vacunación.	66
Figura 51. Vista previa del formulario de Variables de Vacunación.....	67
Figura 52. Reporte generado por Survey123 (institución)	67
Figura 53. Reporte generado por Survey123 (fecha de atención)	68
Figura 54. Reporte generado por Survey123 (Provincia)	68
Figura 55. Reporte generado por Survey123 (Cantón).....	69
Figura 56. Reporte generado por Survey123 (sexo)	69
Figura 57. Reporte generado por Survey123 (Grupo de edad)	70
Figura 58. Reporte generado por Survey123 (Diagnóstico inicial).....	71
Figura 59. Reporte generado por Survey123 (Condición final del caso).....	71
Figura 60. Reporte generado por Survey123 (Diagnostico Final).....	72
Figura 61. Tablero de control del formulario Variables de Vacunación.....	72

RESUMEN

El uso de aplicaciones para la generación de geof formularios y el aporte de estos en el contexto de la pandemia provocada por el virus SARS-Cov2 en el Ecuador, generan información para determinar el avance de la enfermedad en el país y el control por parte de las instituciones encargadas. Esta estrecha relación que existe entre los Sistemas de Información Geográfica y salud se la conoce como Geo-salud. La aplicación Survey123 de ArcGIS es una herramienta que permite recolectar datos de manera eficaz y rápida para un análisis posterior. Se generaron tres formularios los cuales permitieron identificar el estado de disponibilidad de espacio en algunos hospitales, el número de contagios (los mismos que pueden ser analizados por provincia, cantón, parroquia, fecha, entre otros), y la recolección de datos a una muestra de la población vacunada. Para esto, se utilizó la plantilla de XLSForms la misma que permite generar diferentes tipos de preguntas como texto, número, georreferencia, cálculos, entre otros. Con ayuda del Ministerio de Salud Pública se logró compilar datos para realizar las pruebas necesarias y verificar la aplicabilidad de los formularios realizados. Survey123 genera las tablas y gráficos de resumen con los datos ingresados y en el caso del formulario de vacunación se generó un tablero de control con los resultados obtenidos.

PALABRAS CLAVE:

- **GEOFORMULARIOS**
- **GEOSALUD**
- **SURVEY123**
- **XLSFORMS**

ABSTRACT

The use of applications for the generation of geofoms and their contribution in the context of the pandemic caused by the SARS-Cov2 virus in Ecuador, generate information to determine the progress of the disease in the country and the control by the institutions in charge. This close relationship between Geographic Information Systems and health is known as Geohealth. The Survey123 application of ArcGIS is a tool that allows collecting data efficiently and quickly for later analysis. Three forms were generated to identify the availability of space in some hospitals, the number of infections (which can be analyzed by province, canton, parish, date, among others), and the collection of data from a sample of the vaccinated population. For this, the XLSForms template was used, which allows the generation of different types of questions such as text, number, georeference, calculations, among others. With the help of the Ministry of Public Health, we were able to compile data to perform the necessary tests and verify the applicability of the forms. Survey123 generates summary tables and graphs with the data entered and, in the case of the vaccination form; a control panel was generated with the results obtained.

KEYWORDS:

- **GEOFORMS**
- **GEOHEALTH**
- **SURVEY123**
- **XLSFORMS**

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

Antecedentes

En China, en la ciudad de Wuhan en el mes de diciembre de 2019 se presentaron varios casos de personas que ingresaban a centros médicos con infecciones respiratorias graves provocadas por un virus llamado Covid-19. (Trilla. A, 2020). Debido a esto, China tuvo que cerrar la mayoría de sus ciudades y aislar a sus habitantes. Sin embargo, el virus llegó a varios países, uno de ellos Italia, el cual respondió con medidas rigurosas aplicadas a toda la población. Alrededor del mundo los mandatarios de varios países, impusieron cuarentenas obligatorias y prohibiciones de viaje, (Cuero. C, 2020). El primer caso que llegó a Ecuador fue por una persona de sexo femenino de 71 años de edad que llegó de un viaje de España el 14 de febrero de 2020, quien presentó síntomas desde el 29 de febrero del. A partir de este mes los casos han incrementado en todo el territorio nacional. (Haro. A. S, 2020).

Según el Ministerio de Salud, hasta el 29 de noviembre del 2021 se confirman 526870 casos positivos, siendo las provincias más golpeadas Pichincha y Guayas con 196133 y 72799 casos respectivamente. (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2021).

El limitado conocimiento del virus, recursos insuficientes para el manejo de la pandemia, un sistema de salud sobrecargado, suministro inadecuado de insumos hospitalarios, medicamentos y equipos de protección personal fueron algunos de los factores que influyeron en la tasa de mortalidad ocurrida en la provincia de Guayas, una de las provincias más afectadas al inicio de la pandemia en el país. (Coello et al., 2020).

La reducción de las ventas fue una de las afecciones debido a las medidas adoptadas por el gobierno del Ecuador para intentar frenar el aumento de contagios. (Ortega-Vivanco, 2020).

Las acciones de preparación del proceso de vacunación se realizaron durante el 2020. El plan tiene cuatro fases, la vacunación se inició el jueves 21 de enero de 2021 en las ciudades de Quito y Guayaquil para posteriormente ser distribuidas a nivel nacional y se estima que se completará en los primeros meses del año 2022. (Gobierno del Ecuador, 2020).

Planteamiento del Problema

El Ministerio de Salud Pública a preparado diferentes instrumentos para la obtención de datos sobre características de la población (ubicación, edad, sexo) y los establecimientos de salud (nombre, ubicación), entre otra información necesaria para el monitoreo del virus Covid-19 en el país. (Bravo et al., 2021).

La aplicación de Sistemas de Información Geográfica y el uso de tecnologías de recopilación de datos ayudan a mejorar la toma de decisiones con respecto al tema de la Salud. La aplicación de formularios web para la recopilación de información se realiza de manera rápida, lo que no significa que los datos proporcionados por los usuarios sea la correcta. El uso de esta herramienta conlleva cierto grado de ineficacia debido a que, el mal desarrollo de la misma, puede generar confusiones al momento en que los usuarios completen el formulario. La actualización de los datos con el uso de herramientas de georreferenciación proporciona información oportuna para conocer el avance del virus en el país, caso contrario la toma de decisiones sería tardía y podría afectar en la atención de salud a la población.

Justificación e Importancia

El uso de formularios web para la recopilación de información relevante a la pandemia (sea el número de contagios, sintomatología de los pacientes, uso de establecimientos de salud, entre otros), facilita la comprensión del avance del virus en el país.

Toda la información adquirida mediante esta tecnología, respeta la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (Ley 0, 2021), en su Artículo 8, que dice “Se podrán tatar y comunicar datos personales cuando se cuente con la manifestación de la voluntad del titular” y en su Artículo 10 literal i los datos personales serán conservados durante un tiempo no mayor al necesario para cumplir con la finalidad de su tratamiento...La conservación ampliada de tratamiento de datos personales únicamente se realizara... con fines de investigación científica histórica o estadística...”

Al momento de recopilar esta información, se genera una base de datos con la cual se puede tomar decisiones, sea en la aplicación de formularios o se podría reducir tiempo y el uso de recursos del estado, como por ejemplo personal administrativo para la depuración de información, o logística en el caso de conocer la ubicación georreferenciada de los lugares donde se necesita más personal médico. Así también se lograría tener un mejor control del avance del virus en todo el país, y que esta información sea actualizada con cortes semanales y la unidad mínima de estudio sea de nivel parroquial.

La distribución de vacunas seria uno de los temas primordiales a tratarse, debido a que, con la información recopilada se puede conocer los lugares donde no se tiene acceso a la misma, y que este proceso se lleve de forma que todas las personas dentro del área de estudio tengan acceso.

La recolección de información se la realiza mediante navegadores web, con acceso gratuito.

Objetivo

Objetivo General

Generar formularios de levantamiento de información georreferenciada relativa al contagio por SARS-CoV-2 de la población del Ecuador.

Objetivos Específicos

- Identificar diferentes tipos de aplicaciones para la recolección de información georreferenciada y sus características.
- Revisar formularios de levantamiento de información realizados por diferentes entidades nacionales o internacionales en relación al COVID – 19.
- Diseñar formularios con normativa en la aplicación Survey123 para la obtención de información referente al COVID – 19.
- Analizar los resultados obtenidos de formularios aplicados por el MSP.

Metas

- Reporte comparativo de aplicaciones utilizadas para el levantamiento de información georreferenciada.
- Cuadro resumen de operadores y funciones utilizados por diferentes generadores de formularios.
- Formularios Generados en Survey123 con características adecuadas para el levantamiento de información.
- Informe de resultados obtenidos con aplicación de los diferentes formularios.

Área de estudio

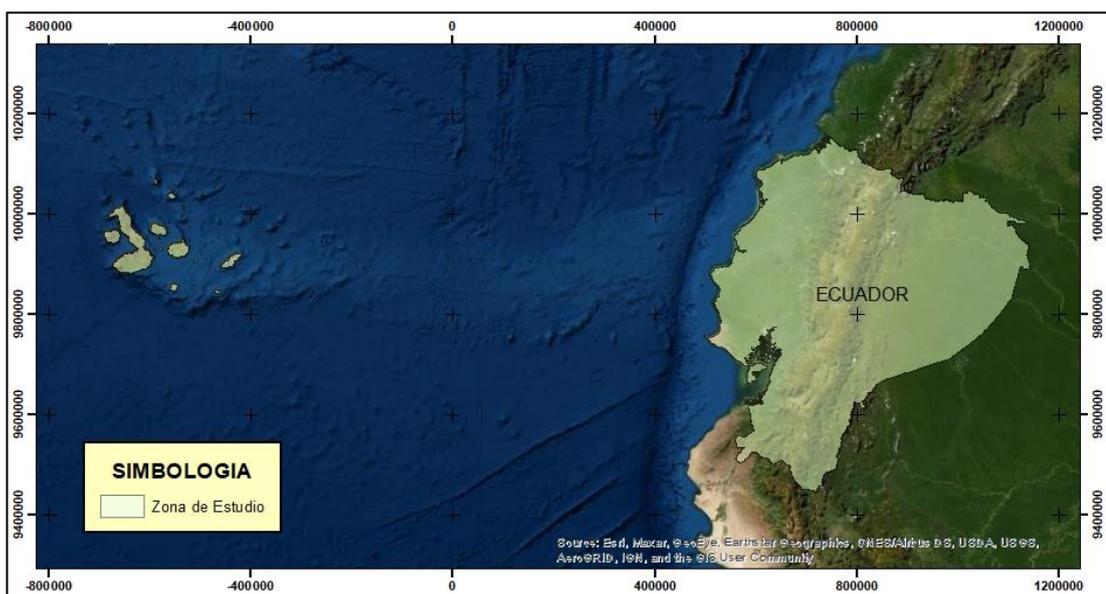
El área de estudio es la Republica del Ecuador, delimitado al norte con Colombia, sur y este Perú y Oeste con el Océano Pacífico. Está dividido en 24

provincias incluidas la región Insular, y dividida en 9 Zonas de Planificación. (Figura 1).

El Ecuador tiene una superficie de 256.370 kilómetros cuadrados y 17,5 millones de habitantes según proyección poblacional del Instituto de estadísticas y censos INEC.

Figura 1.

Zona de estudio



Variables de estudio

Las variables a estudiar son las siguientes (Tabla 1):

Tabla 1.

Variables de estudio

Tipo	Nombre	Fuente
Variables independientes	Establecimientos de Salud	MSP
	Densidad Poblacional	INEC

	Número de Contagios	MSP, aplicación de geoformulario.
	Numero de vacunados por rangos de edad	MSP, aplicación de geoformulario.
	Sintomatología de pacientes	MSP
Variables independientes	Tipo de Vacuna	MSP, aplicación de geoformulario.
	Numero de Dosis	MSP, aplicación de geoformulario.
	Muestras de Laboratorio	MSP
	Disponibilidad y Ocupación de camas	MSP, aplicación de geoformulario.
	Aplicaciones para la recolección de información	Web
	Operadores y funciones	Web
Variables dependientes	Reporte	Autor
	Formularios Generados	Autor
	Informe de resultados	Autor, aplicación de geoformulario.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Origen del COVID-19

El virus SARS-CoV-2, fue identificado por primera vez el último mes de 2019 en Wuhan, China (Cuero, 2020). Los contagios a nivel mundial y las muertes causadas por el virus, hicieron que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declarará la pandemia el 12 de marzo de 2020, esto ha causado pérdidas de vidas, estancamiento económico debido a las medidas de confinamiento en diferentes países y esto incide en el aumento en la pobreza. (Ciotti et al., 2020).

Los pacientes con Covid-19 generalmente experimentan una enfermedad de tipo viral con síntomas similares a los de la gripe, tos, fiebre o gastroenteritis (p. ej., náuseas, vómitos, diarrea). También puede producirse pérdida del gusto y del olfato, y la pérdida olfativa se informa típicamente en las primeras etapas de la enfermedad. (Llover et al., 2021).

Sistema de Salud en el Ecuador

El sistema de salud consta de dos tipos de sectores los cuales incluyen diferentes instituciones (Tabla 2), la cuales perteneces a diferentes redes (Tabla 3) y tienen topologías distintas (Tabla 4).

Tabla 2.

Sectores e instituciones del sistema de salud.

	Instituciones			Atención
Público	Ministerio de Salud Pública (MSP)	Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES)		Toda la población, incluyendo la no asegurada
Privado	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)	Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas	Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional	Población asegurada

Fuente: (Lucio et. Al., 2021)

Tabla 3.

Tipo de red de los establecimientos de salud

Tipo de Red		
Pública	Privada	Complementaria

Nota: Tomado y Modificado de (Ministerio de Salud Pública, 2015)

Tabla 4.

Tipología de los establecimientos de salud

Nivel	Topología
Primer Nivel	<i>Consultorio General, Puesto de salud, Centros de salud</i>
Segundo Nivel	<i>Consultorio de Especialidad (es) Clínico – Quirúrgico, Centro de Especialidades, Hospital del Día Hospital General, Hospital Básico</i>
Tercer Nivel	<i>Centros Especializado, Hospital Especializado, Hospital de Especialidades</i>
Cuarto Nivel	<i>Centros de experimentación clínica de alta especialidad</i>
Servicios de Apoyo	<i>Servicios de Radiología e Imagen, Laboratorios de Análisis Clínico, Laboratorios de Anatomía Patológica.</i>

Laboratorios Fisiológico-Dinámico, Servicios de Sangre, Bancos de Tejidos y/o Células, Centros de Diagnóstico Integral, Centros de Rehabilitación Integral.

Nota: Tomado y Modificado de (Ministerio de Salud Pública, 2015)

Plan de Vacunación en el Ecuador

La elaboración del Plan de Vacunación para prevenir la Covid-19 en el Ecuador es un mandato de la Presidencia de Ecuador y del Ministerio de Salud Pública. Con efectos de desarrollar lineamientos para introducir las vacunas para el Covid-19 en la población la cual será universal y gratuita, con un incremento paulatino del número de vacunas que permitirá ir aumentando el número de personas a vacunar. (Rivas et al., 2021)

Geo-salud

Los SIG son utilizados para modelar cualquier tipo de información georreferenciada que se encuentre en la superficie terrestre para aumentar y garantizar la eficacia de los resultados en la toma de decisiones. (Burstein, 2002).

La relación entre la población y la salud dan lugar a que los sistemas de información geográfica (SIG) se integren en el sector, haciendo posible explorar la distribución espacial de los eventos y sirviendo a la toma de decisiones y la implementación de políticas en salud pública. (Ascuntar-Tello, J., & Jaimes, F., 2016).

En la actualidad en el contexto se hace necesario incorporar el componente salud con los SIG, por ello se incluyen diferentes indicadores para establecer relaciones geográficas entre el Sistema de Salud y estos a través de la representación de su comportamiento. (Pérez et.al., 2004).

Recolección de Datos

La recolección de datos es la recopilación de información a través de diferentes técnicas. Estos resultados facilitan la toma de decisiones y cálculos estadísticos, estos pueden ser de forma presencial o no presencial. (Lizarazo, E. M., 2010). En la actualidad existen herramientas con las cuales se puede hacer las entrevistas vía web o aplicaciones móviles, las cuales nos permiten mejorar la captura de datos.

Entornos virtuales de Recolección de Datos

En la actualidad los espacios virtuales han cambiado la manera convencional de recolección y análisis de datos. La tecnología hace que incremente el potencial de algunos métodos de recolección de información como la encuesta, entrevista, observación, entre otros. (Orellana et.al., 2006).

Con el surgimiento de la pandemia, a fin de mitigar contagios en instituciones pública y privadas, se trasladaron todas las actividades a plataformas virtuales. Por tanto, todos los estudios que utilizaban diferentes metodologías de recolección de datos se adaptaron a paneles y encuestas en línea. (Castillo, 2020)

Tipos de Recolección de Datos

El método de recolección de información debe ser elegido dependiendo de las preguntas a realizarse y la información que se desee obtener. (Peersman, 2014). Las fuentes de información son los medios de los cuales proviene los datos que satisface las necesidades al problema presentado y la cual se usa para un análisis y toma de decisiones posteriores. (Torres et al., 2019).

Según Castillo, 2020, existen tres métodos de recolección de información en modalidad virtual que son:

Entrevista

Es una conversación donde el entrevistador que busca información mediante preguntas sobre acontecimientos vividos por el entrevistado. (Sanchez, 2014). En la actualidad debido a las restricciones que genera la pandemia del Covid 19 existen diferentes aplicaciones que han aportado a la comunicación directa vía audio y video como son Google Meet, Zoom, Teems, entre otros.

Cuestionario

El objetivo de este es realizar una comparación de la información recolectada de manera cuantitativa y universal. (Arribas, 2004)

Encuesta

Este tipo de recolección de información puede realizarse vía web donde los usuarios podrán completar la información solicitada de manera fácil y rápida sin necesidad de tener alto conocimiento de herramientas tecnológicas las encuestas. (Alarco et al., 2012)

Aplicaciones para recolección de información

Para la recolección de información existen diferentes tipos de aplicaciones que permiten el desarrollo de formularios web que facilitan la toma de datos. A continuación, se van a citar algunos de ellos:

Survey123

Desarrollado por ESRI (Environmental Systems Research Institute), que es una empresa estadounidense creada en 1969 que inicialmente se dedicó a consultoría e territorio, en la actualidad es la empresa líder mundial en el desarrollo

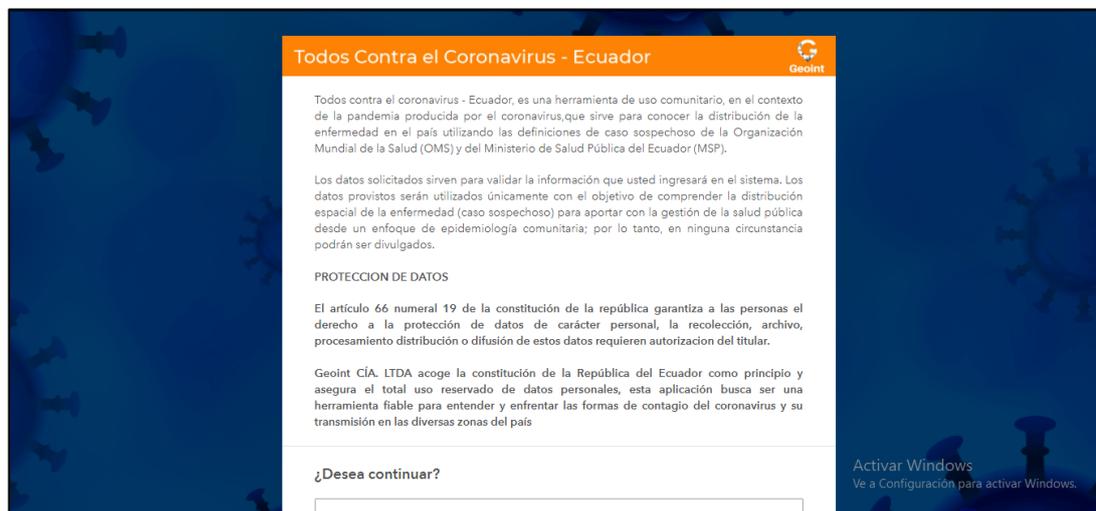
y comercialización de software en SIG. (Sistemas de Información Geográfica S.A., sf)

ArcGIS Survey123 se utiliza para generar formularios inteligentes en varios idiomas, acepta diferentes tipos de preguntas como numéricos, texto, georreferencia, entre otras, además permite capturar datos a través de la web o dispositivos móviles, incluso sin conexión a internet. Para el análisis de resultados, posterior a la toma de datos se realiza rápidamente ya que proporciona dentro de su aplicación gráficos, tablas y el mapa de georreferencia. (ESRI, 2021)

Un ejemplo del uso de Survey123 en el Ecuador es el aplicado por la empresa Geoint Cia. Ltda., que se utiliza para conocer la distribución de la enfermedad en el país (Figura 2).

Figura 2.

Vista previa del formulario: Todos contra el Coronavirus Ecuador



Fuente: (Geoint Cia. Ltda., 2020)

KoBoToolbox

La iniciativa Humanitaria de Harvard es un centro académico y de investigación en crisis humanitaria de la Universidad de Harvard cuyo objetivo es promover la comprensión de la crisis humanitaria, y desarrollar enfoques basados en evidencia para la asistencia humanitaria. (Iniciativa Humanitaria de Harvard, 2021). La investigación de HHI sobre tecnología e innovación examina el impacto de las tecnologías en el campo humanitario, centrándose en consideraciones tanto éticas como técnicas. (Iniciativa Humanitaria de Harvard, 2021).

Es una herramienta para la recolección de datos que facilita la aplicación de cuestionarios. Es de software libre y código abierto, lo que la convierte en una aplicación transparente y confiable. (García & Paul, 2021)

El sistema de KoboToolbox, permite realizar formularios de encuestas que a su vez facilitan registrar el geoposicionamiento y otros elementos, como fotografías, líneas y puntos, entre otros. (Diez & Saavedra, 2021).

Consta de varios programas: KoBoForm para el diseño de formularios, KoBoCollect para aplicación, KoBoSync para transferencia de encuestas para el procesamiento. (González, 2013).

Un ejemplo de la aplicación de esta herramienta es el presentado por (Ortega, 2021), el cual busca monitorear el impacto social y económico que ha causado el virus en las zonas más vulnerables del cantón Guayaquil en cuanto a la ayuda que brindó la Alcaldía de la misma ciudad y la oportuna entrega de kits alimenticios. Las preguntas que fueron aplicadas en el formulario se presentan en el (Figura 3).

Figura 3.

Algunas de las preguntas realizadas en el formulario de KoBoCollect.

Proyecto: Impacto de ayuda humanitaria en crisis sanitaria por COVID-19.

Objetivo: Recabar información respecto a la medición del impacto de la ayuda humanitaria otorgado por la Alcaldía de Guayaquil a zonas vulnerables de la ciudad, como estrategia para enfrentar la emergencia sanitaria del COVID-19.

Instrucciones: Complete la información requerida y marque con una "X" en la opción que considere pertinente.

1. Género: _____ 2. Edad: _____

3. Número de personas que viven con Usted: _____

4. Labora actualmente: Si () No ()

5. Si la respuesta anterior es si, escoger una opción.
Negocio propio () Relación de dependencia ()

6. Durante la crisis sanitaria, ¿Usted tenía un empleo? Si () No ()

7. ¿Tiene algún familiar con alguna discapacidad? Si () No ()

8. Usted como beneficiario, considera que la entrega del kit con alimentos ayudó a su familia a:
Completar la canasta familiar _____
A no salir de casa _____
Ahorro para otras necesidades (medicinas, renta, etc.) _____
Generar confianza en las autoridades públicas (Alcaldía) _____

9. Durante el 2021, ¿Ud. o algún familiar que viva con Usted padeció COVID-19?
Si () No ()

10. Durante la crisis sanitaria, ¿Ud. o algún familiar falleció por COVID-19? Si () No ()

Fuente: (Ortega, 2021)

CSPro

El Buro de Censos de los Estados Unidos. (Census and Survey Processing System), desarrolló el programa CSPRO, el cual es el principal proveedor de datos de calidad sobre población y economía en Estados Unidos. (United States Census Bureau, 2021)

CSPro es desarrollado y respaldado por la Oficina del Censo de EE. UU. E ICF Macro, la organización que implementa las Encuestas Demográficas y de Salud (DHS). (United States Census Bureau, 2021).

Las encuestas realizadas por este programa están orientado a censos donde facilita la creación de captura de pantalla y verificación de digitación, aplicaciones de validación, detección de errores, tabulaciones rápidas para el

análisis y la circulación de los datos. (Centros para el Control y la Prevención de enfermedades, 2021)

Los tipos más comunes de encuestas en las que se utiliza CSPro son los censos (población y vivienda; agricultura; y económico), Encuestas demográficas y de población activa, Encuestas de ingresos y egresos de los hogares, entre otros. (Abelsæth, 2016).

Una de las aplicaciones en el Ecuador es la utilizada por el INEC y el Ministerio de Salud Pública en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

Reporte comparativo de aplicaciones para recolección de información georreferenciada

Las aplicaciones para la generación de formularios web tienen varias características en común que facilitan la recolección de información. Estas son comparadas para determinar cuál es la herramienta que permita obtener datos de manera fácil y segura para posteriormente realizar un análisis.

Tabla 5.

Reporte comparativo de aplicaciones para recolección de información.

	Survey123	KoBoToolbox	CSPro
Software	Comercial	Libre	Libre
Soporte	Android / iOS / Web	Android / Web	Windows
Sin Conexión	Mapas base / formulario	Solo Formulario	No
Georreferencia automática	Automática con GPS encendido del dispositivo	No	No
Obtención de datos	Sin Conexión	Sin Conexión	Sin Conexión
Puntos, líneas polígonos	Punto, línea, polígono	Punto	No

Operadores y funciones	XLSForms / Python	Html / Importa XLSForms	No
Visualización de Mapas	Si	Si	No
Archivos multimedia	Audio / Video	Audio / Video	Audio
Análisis de datos	Reportes con gráficos / Tablas	Reportes con gráficos / Tablas	Reportes con gráficos / Tablas / Estadísticas
Exportar resultados	Microsoft Excel / Csv / Shapefile / File Geodatabase	Microsoft Excel / Csv / Kml / Zip / SPSS	SPSS, SAS, R, STATA, CSV

Uso de Formularios en Geo-salud

Uno de los ejemplos del uso del aplicativo Survey123 es el explicado por (Capdevila, 2020), en la cual indica que se puede dar seguimiento a los pacientes que son derivados a sus domicilios según la sintomatología lo permita, esto para evitar una sobrepoblación en los establecimientos de salud. La empresa Ciampagna SA en Argentina busca unificar información, esto mediante la toma de datos en un formulario Survey123 (similar a una ficha medica), primero, cuando el paciente llega al centro de salud, se toman los datos de contacto del paciente, la ubicación del lugar de domicilio y su sintomatología con lo cual el profesional decide la derivación al domicilio. Si es el caso se le enviará al paciente un link de un nuevo formulario el cual debe ser completado por el paciente una vez al día para constatar su estado de salud.

XLSForm

XLSForm es una plantilla de formulario creado en un formato legible utilizando la herramienta Excel. Este proporciona un estándar práctico para compartir y colaborar en la creación de formularios. Es una herramienta fácil de utilizar, pero permiten la creación de formularios complejos por parte de alguien familiarizado con operadores y funciones. (XLSForm.org. s.f.)

Tipos de preguntas

El uso de XLSForm permite formular varios tipos de preguntas, las cuales se utilizan en las diferentes herramientas de recolección de datos como Survey123 (XLSForm.org. s.f.) o para importar en KoBoToolbox (KoBoToolbox, 2021):

- Texto (respuesta de texto libre).
- Numérico entero y decimal.
- Fecha, Hora y ambas.
- Lista de opción (selección única y múltiple).
- Clasificación.
- Rango numérico.
- Nota (no permite entrada).
- Recoge puntos, líneas y polígonos.
- Cargar Imagen.
- Grabar o cargar audio.
- Cargar archivos.
- Leer código de Barras.
- Agrupar preguntas.
- Serie de preguntas repetidas.
- Calculo de valores en el formulario.
- Correo electrónico.

- Fecha y hora de la encuesta (campo oculto).
- Campos Ocultos (hidden).

Operadores y Funciones

La herramienta Survey123 permite el uso de diferentes operadores y funciones, los cuales se van a aplicar en los formularios.

Tabla 6.

Operadores que admite Survey123, utilizados en la generación de formularios

Operador	Descripción
.	La respuesta actual
+	Adición
-	Resta
*	Multiplicación
div	División
=	Igual
!=	No es igual
<	Menor que
<=	Menor o igual que
>	Mayor que
>=	Mayor o igual que

Nota: Tomado de (ESRI, 2021)

Tabla 7.

Funciones que admite Survey123, utilizados en la generación de formularios

Función	Descripción
today()	Devuelve la fecha de hoy, almacenada internamente como la hora del medio día local. Se utiliza en preguntas de fecha.
now()	Devuelve una marca de hora para este instante. Se utiliza en preguntas de hora y de tiempo y hora. Funciona igual que today() en las preguntas de fecha.

<code>pulldata()</code>	Devuelve información guardada en un archivo CSV externo o en las propiedades de una respuesta.
<code>regex()</code>	Aplica una expresión regular a la entrada de la pregunta.

Nota: Tomado de (ESRI, 2021)

CAPITULO III

METODOLOGÍA

Elaboración de Formularios

El desarrollo de formularios georreferenciados se realizó partiendo de información proporcionada del Ministerio de Salud Pública entre ellos están: bases de datos con Establecimientos de Salud y Variables Covid-19, Formularios aplicados, entre otros.

La elaboración de formularios georreferenciados se realizó con la herramienta Survey123 Connect en la plantilla de XLSForms utilizando diferentes operadores y funciones. Cada formulario tomará diferentes tipos de datos. Al finalizar de formular las preguntas se podrá visualizar una vista previa del formulario antes de la publicación, esto permite que se pueda realizar correcciones. Los formularios Generados son los siguientes:

Formulario de Ocupación de camas

Este formulario tiene como objetivo buscar el porcentaje de ocupación de camas para todos los usuarios desde pacientes neonatales hasta pacientes adultos, con esta información se analiza la disponibilidad de camas que existen en cada establecimiento de salud. El formulario fue realizado en base a uno ya realizado por el MSP.

Dentro del tipo de preguntas realizadas tenemos:

Un logotipo del Ministerio de Salud Pública y la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. El título de la encuesta la cual utiliza el formato html `` para aplicar negrita y `<center></center>` para centrar. La Fecha y Hora de realización de la encuesta con el formato mm/dd/aa. (Figura 4)

Figura 4.*Encabezado del Formulario de Ocupación de Camas*

	A	B	C	D	R
1	type	name	label	hint	media::image
2	note	imag			sello_msp_espe.jpg
3	note	nota1	<center>FORMULARIO DE OCUPACION DE CAMAS</center>		
4	dateTime	Fecha	Fecha y Hora:		

Nota: realizado en XLSForm

Los datos del establecimiento de salud como la ubicación (zona, provincia, cantón, parroquia y nombre) se muestran en una lista despegable con el tipo de pregunta de selección a la cual se le da un nombre por ejemplo “select_one Zona” y se aplica un filtro. (Figura 5)

Figura 5.*Ubicación del establecimiento de salud en el formulario de ocupación de camas*

	A	B	C	D	O
1	type	name	label	hint	choice_filter
5	begin_group	Datos_ES	Datos del establecimiento de Salud		
6	select_one Zona	Zona	Seleccione la Zona:		
7	select_one Provincia	Provincia	Seleccione la Provincia:		#{Zona}=filtro
8	select_one Canton	Canton	Seleccione la Cantón:		#{Provincia}=filtro
9	select_one ESalud	ESalud	Seleccione el establecimiento de Salud:		#{Canton}=filtro

Nota: realizado en XLSForm

Para la realización del filtro se utiliza la pestaña CHOICES en la cual se coloca el nombre de la lista que se utilizó en la pregunta de selección, se le da un nombre, y se crea una columna a la cual se denomina filtro. (Figura 6)

Figura 6.

Filtro para la zona, provincia, cantón y nombre del ES.

	A	B	C	D
1	list_name	name	label	filtro
2	Zona	ZONA1	Zona 1	
11	Provincia	CARCHI	CARCHI	ZONA1
37	Canton	BOLIVAR	BOLIVAR	CARCHI
257	Esalud	HOSPITAL_BASICO_D	HOSPITAL BASICO DE BOLIVAR	

Nota: realizado en XLSForm

Existen datos como el tipo de institución, el tipo de red, la tipología, (ver apartado 2.3 Sistema de Salud en el Ecuador) y el estado del permiso de funcionamiento que se coloca como un campo oculto. Para que esta información aparezca por defecto en la base de datos recolectada al final de la aplicación de los formularios se utiliza un Cvs externo, con la función pulldata() en la columna calculation se logra extraer toda la información. (Figura 7)

Figura 7.

Pulldata para Información de establecimientos de salud

	A	B	C	D	K	L	M
1	type	name	label	hint	calculation	constraint	constraint_message
10	calculate	Institucion			pulldata('establecimientos', 'Institucion', 'ES', \${ESalud})		
11	calculate	Tipo_de_RED			pulldata('establecimientos', 'Tipo_de_RED', 'ES', \${ESalud})		
12	calculate	Tipologia			pulldata('establecimientos', 'Tipologia', 'ES', \${ESalud})		
13	calculate	Permiso_de_Funcionamiento			pulldata('establecimientos', 'Permiso_de_Funcionamiento', 'ES', \${ESalud})		

Nota: realizado en XLSForm

El porcentaje de ocupación de camas se define como un campo oculto, es decir que este se calcule pero que no se muestre en el formulario.

El cálculo de este porcentaje se realiza en la columna calculation utilizando operaciones básicas y en la columna constraint definir una fórmula que nos delimite el ingreso de datos, el mensaje que aparece en el caso de un error se coloca en la columna constraint_message. (Figura 8)

Este cálculo se realiza para la ocupación de camas de pacientes neonatales, pediátricos y adultos, sean estos ingresados al ES con diagnóstico Covid-19 o no.

Figura 8.

Cálculo de porcentajes de ocupación de camas en pacientes neonatales

	A	B	C	D	K	L
1	type	name	label	hint	calculation	constraint
25	integer	TCH	Total camas de hospitalización:			
26	integer	TCOH	Total camas ocupadas en hospitalización:			\$(TCOH)<=\$TCH
27	decimal	POCH	Porcentaje de ocupación de camas de hospitalización:		\$(TCOH)*100/div\$(TCH)	

Nota: realizado en XLSForm

A demás, se colocan preguntas de número de disponibilidad de camas como entrada numérica, los datos de la persona encargada de completar el formulario como entrada de texto y también una aceptación de responsabilidad como campo obligatorio.

Uno de los datos personales que se solicitarán en el formulario es el número de cédula, que se delimita por 10 dígitos con la función `regex(.,'^[0-9]{10}$')` en la columna constraint, y en el caso de que no se cumplan con las restricciones de esta función, se mostrara un mensaje, el cual se coloca en la columna `constraint_message`. (Figura 9)

Figura 9.

Datos personales del encargado de completar el formulario de ocupación de camas

	A	B	C	D	L	M
1	type	name	label	hint	constraint	constraint_message
70	begin group	DATOS	DATOS PERSONALES			
71	text	nombre	Ingrese sus nombres y apellidos:			
72	text	numeroci	Ingrese su número de cédula:		<code>regex(.,'^[0-9]{10}\$')</code>	Porfavor Ingrese datos validos
73	text	telef	Ingrese su número de teléfono celular:			
74	end group					
75	select_one	NOTA	El Usuario reconoce y acepta que el uso de los contenidos			

Nota: realizado en XLSForm

Formulario para Reporte de vacunación

El formulario para reporte de vacunación se utiliza para llevar un control de las personas que acceden a las vacunas en cualquier establecimiento de salud, tomando en cuenta los datos personales del paciente, datos del establecimiento de salud, datos del número de dosis y que marca de vacuna es la que se aplica.

Dentro del tipo de preguntas realizadas tenemos:

Un logotipo del Ministerio de Salud Pública y la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y el título de la encuesta.

Y un resumen de los parámetros a seguir para que no exista errores al ingreso de los datos, como la activación del GPS, entre otros. (Figura 10)

Figura 10.

Parámetros para completar el formulario para Reporte de vacunación.

	A	B	C	D
1	type	name	label	hint
2	note	espemsp		
3	note	nota	FORMULARIO PARA EL REGISTRO INDIVIDUAL DE VACUNACIÓN	
4	note	resumen	El objetivo del siguiente formulario es realizar un análisis espacial del proceso de vacunación contra el COVID-19 en el Ecuador.	
5	note	resumen1	Tomar en cuenta los siguientes parámetros:	
6	note	resumen2	*El GPS de su dispositivo debe estar de preferencia encendido.	
7	note	resumen3	*El numero de encuestas a realizar será el número de dosis que usted se ha colocado, para lo cual debe enviar el formulario con	
8	note	resumen4	*Los datos ingresados deben ser los mismo que proporcionó el día de la colocación de la vacuna.	
9	note	resumen5	*****	

Nota: realizado en XLSForm

Los siguientes datos a ingresar son los nombres, apellidos, número de cedula, fecha de nacimiento, sexo, teléfono, correo electrónico y lugar de domicilio que se colocan como campos obligatorios. (Figura 11)

Figura 11.

Datos personales de los pacientes en el formulario Reporte de Vacunación

	A	B	C	
1	type	name	label	
10	begin_group	datos	DATOS PERSONALES:	
11	text	ci	1) NÚMERO DE CEDULA:	Ingrese el número de cédula sin guión.
12	text	apellido	2) APELLIDOS:	Ingrese dos apellidos.
13	text	nombre	3) NOMBRES:	Ingrese dos nombres.
14	date	nacim	4) FECHA DE NACIMIENTO:	
15	calculate	edad	EDAD:	
16	calculate	grupo	GRUPO ETAREO:	
17	select_one sexo	sexo	5) SEXO:	
18	text	tlfn	6) TELEFONO:	
19	text	email	7) CORREO ELECTRÓNICO:	
20	begin_group	lugarn	8) LUGAR DE DOMICILIO:	
21	select_one PROVINCIAS	provincia1	Seleccione la Provincia:	
22	select_one CANTON	canton1	Seleccione el Cantón:	
23	select_one_from_file parroquia	parroquia1	Seleccione el Parroquia:	
24	geopoint	direcc	Direccion:	Ubique la dirección de su domicilio (Puede se
25	end_group			

Nota: realizado en XLSForm

La fecha de nacimiento se coloca en el formato mm/dd/aa al ingresar se calcula la edad de forma automática con un código JavaScript (Ver Figura 12) que se coloca en la pestaña Scripts de la aplicación Survey123 Connect.

Figura 12.

Código JavaScript para calcular la edad a partir de la fecha de nacimiento



```

1
2
3
4
5 function edadexacta(nacim) {
6   var hoy = new Date();
7   var cumpleaños = new Date(nacim);
8   var edad = hoy.getFullYear() - cumpleaños.getFullYear();
9   var m = hoy.getMonth() - cumpleaños.getMonth();
10
11   if (m < 0 || (m === 0 && hoy.getDate() < cumpleaños.getDate())) {
12     edad--;
13   }
14
15   return edad;
16 }
17
18

```

Nota: realizado en Survey123 Connect

Al completarse el campo de edad se genera automáticamente el grupo etéreo con la función pulldata () que se encuentra en un Csv externo. (Figura 13)

Figura 13.

Ejemplo de Csv para Grupo etéreo

	A	B
1	edad	grupo_etareo
2	0	0 -11 meses
3	1	1-4 años
7	5	5-9 años
8	6	5-9 años
9	7	5-9 años
10	8	5-9 años
11	9	5-9 años
12	10	10-14 años
13	11	10-14 años
14	12	10-14 años
15	13	10-14 años
16	14	10-14 años
17	15	15-19 años
18	16	15-19 años
19	17	15-19 años

Nota: realizado en Excel con formato Csv

Los datos de sexo se despliegan en una lista de opciones, el teléfono y correo electrónico son preguntas de texto abiertas. (Figura 14)

Figura 14.

Pregunta sexo, teléfono y correo electrónico del paciente

	A	B	C
1	type	name	label
17	select_one sexo	sexo	5) SEXO:
18	text	tfn	6) TELEFONO:
19	text	email	7) CORREO ELECTRÓNICO:

	list_name	name	label
2	sexo	Fem	Femenino
3	sexo	Masc	Masculino

Nota: realizado en XLSForm y modificado.

Para la pregunta del lugar de domicilio se coloca la lista de provincia y cantón en la pestaña Choices del XLSForms y se colocan filtros en la columna choice filter utilizando un tipo de pregunta de selección (Figura 15).

Figura 15.

Filtro para provincia y cantón

	A	B	C	D	O
1	type	name	label	hint	choice_filter
20	begin group	lugarn	8) LUGAR DE DOMICILIO:		
21	select_one PROVINCIAS	provincia1	Seleccione la Provincia:		
22	select_one CANTON	canton1	Seleccione el Cantón:		\$(provincia1)=filtro
23	select_one_from_file par	parroquia1	Seleccione el Parroquia:		\$(canton1)=filtro
24	geopoint	direcc	Direccion:	Ubique la dirección de su domicili	

	A	B	C	D
1	list_name	name	label	filtro
63	PROVINCIAS	ZAMORA	ZAMORA CHINCHIPE	
65	CANTON	CUENCA	CUENCA	AZUAY

Nota: realizado en XLSForm y modificado.

Para la selección de la parroquia se utiliza el tipo de pregunta select_one_from_file. Para la lista de parroquias se utiliza un Csv externo (Figura 16)

Figura 16.

Csv para Parroquias

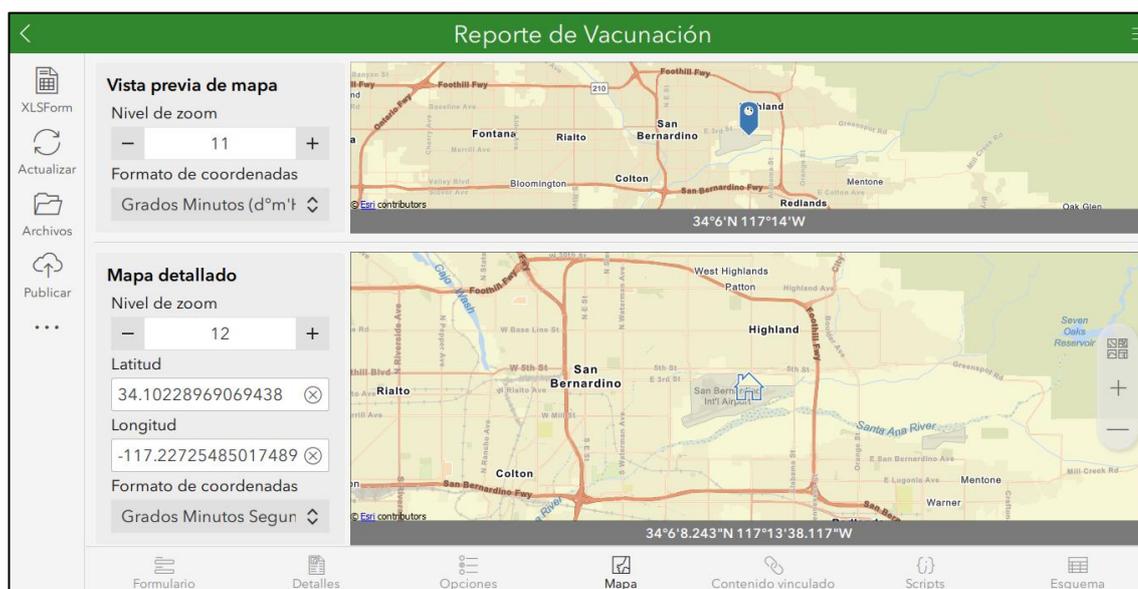
	A	B	C
1	name	label	filtro
2	10 DE AGOSTO	10 DE AGOSTO	PEDERNALES
3	10 DE AGOSTO (SUCRE)	10 DE AGOSTO (SUCRE)	SUCRE
4	10 DE NOVIEMBRE	10 DE NOVIEMBRE	VENTANAS
5	11 DE NOVIEMBRE	11 DE NOVIEMBRE	LATACUNGA
6	11 DE OCTUBRE	11 DE OCTUBRE	BUENA FE
7	12 DE DICIEMBRE	12 DE DICIEMBRE	CELICA
8	12 DE DICIEMBRE	12 DE DICIEMBRE	PINDAL
9	12 DE MARZO	12 DE MARZO	PORTOVIEJO
10	18 DE OCTUBRE	18 DE OCTUBRE	PORTOVIEJO
11	24 DE MAYO	24 DE MAYO	QUEVEDO
12	27 DE ABRIL	27 DE ABRIL	ESPINDOLA
13	27 DE SEPTIEMBRE	27 DE SEPTIEMBRE	ESPEJO
14	28 DE MAYO	28 DE MAYO	YACUAMBI
15	4 DE DICIEMBRE	4 DE DICIEMBRE	EL CARMEN

Nota: realizado en Excel con formato Csv

Para las preguntas del lugar de domicilio se utiliza el tipo geopoint (georreferencia) en coordenadas geográficas. (Figura 17), se puede ver una vista previa del mapa a visualizarse en la pestaña “mapa” de la aplicación.

Figura 17.

Previsualización del mapa para la pregunta del lugar de domicilio



Nota: Tomado de Survey123 Connect

Es importante conocer las condiciones de salud del paciente, por lo que se crea una serie de preguntas con respecto a esta información (Figura 18), entre ellas están alergias y enfermedades catastróficas. Estas preguntas son de tipo selección. Se realiza la pregunta ¿Tiene alguna enfermedad catastrófica? Si la respuesta es positiva la pregunta “indique cual:” se despliega caso contrario no.

Figura 18.

Pregunta de condiciones de salud en el formulario reporte de vacunación

	A	B	C
1	type	name	label
27	begin group	salud	CONDICIONES DE SALUD
28	select_one enfer	enfer	9) ¿Tiene alguna alergia (medicamento, comida, otro)?
29	select_one enferc	enfermcat	10) ¿Tiene alguna enfermedad catastrófica?
30	select_one cualec	cualec	Indique cual:
31	select_one sinto	sinto	11) ¿Ha presentado en los últimos días los siguientes síntomas: Fiebre, Dificultad Respiratoria, Dolor de Garganta, Congestión Nasal?
32	end group		

	A	B	C	D	E
1	list name	name	label	filtro	media:image
6	enfer	3	SI		
7	enfer	4	NO		
8	enferc	SI	SI		
9	enferc	NO	NO		
10	cualec	8	MALFORMACIONES CONGENITAS DE CORAZON		
11	cualec	9	VALVULOPATIAS CARDIACAS		
12	cualec	10	CANCER		
13	cualec	11	TUMOR CEREBRAL EN CUALQUIER ESTADIO Y DE CUALQUIER TIPO		
14	cualec	12	INSUFICIENCIA RENAL CRONICA		
15	cualec	13	TRASPLANTE DE ORGANOS: RIÑON, HIGADO, MEDULA OSEA		
16	cualec	14	SECUELAS DE QUEMADURAS GRAVES		
17	cualec	15	MALFORMACIONES ARTERIO VENOSAS CEREBRALES		
18	cualec	16	SINDROME DE KLIPPEL TRENAUNAY		
19	cualec	17	ANEURISMA TOBACO-ABDOMINAL		

Nota: realizado en XLSForm y modificado.

La siguiente información es acerca de la vacunación y la ubicación del establecimiento de salud donde se la coloca. (Figura 19)

Figura 19.

Datos de Vacunación

	A	B	C	D
1	type	name	label	hint
33	begin group	vacunacion	VACUNACIÓN	
34	select_one DOSIS	dosis	12) NÚMERO DE DOSIS:	
35	select_one vacuna1	vacuna1d	13) NOMBRE DE LA VACUNA :	
36	select_one_from_file me ubica		14) ESTABLECIMIENTO DE SALUD O INSTITUCIÓN DONDE SE APLICA LA	Si no encuentra el lugar de vacunación sele
37	text	otroes	Nombre del establecimiento:	Coloque Centro de Salud, Hospital, Unidad t
38	end group			

Nota: realizado en XLSForm.

El número de dosis se coloca con el tipo de pregunta `select_one` y se despliega una lista de opciones. Para el tipo de vacuna se coloca un filtro en el cual muestra la pregunta dependiendo del número de dosis ya que las vacunas de refuerzo y tercera dosis pueden ser diferentes. (Figura 20).

Figura 20.

Número y tipo de Vacuna

A	B	C
1	type	name
34	select_one DOSIS	12) NÚMERO DE DOSIS:
35	select_one vacuna1	13) NOMBRE DE LA VACUNA :

A	B	C
1	list_name	name
20	DOSIS	PRIMERA
21	DOSIS	SEGUNDA
22	DOSIS	UNICA
23	DOSIS	REFUERZO

A	B	C	D
1	list_name	name	label
24	vacuna1	PFIZER	PRIMERA
25	vacuna1	ASTRAZENECA	PRIMERA
26	vacuna1	SINOVAC	PRIMERA
27	vacuna1	PFIZER	SEGUNDA
28	vacuna1	ASTRAZENECA	SEGUNDA
29	vacuna1	SINOVAC	SEGUNDA
30	vacuna1	SINOVAC	UNICA
31	vacuna1	JENSSEN	UNICA
32	vacuna1	PFIZER	REFUERZO
33	vacuna1	ASTRAZENECA	REFUERZO
34	vacuna1	SINOVAC	REFUERZO

Nota: realizado en XLSForm y modificado.

Los datos del establecimiento de salud tienen dos opciones que son: escoger el nombre del establecimiento que se encuentra en un Csv externo o colocar el nombre.

Formulario de Variables Covid-19

Para la elaboración de este formulario se determinaron variables, utilizando el Diccionario de Datos SIVE, proporcionado por el Ministerio de Salud Pública. Este documento posee 159 variables las cuales especifican las preguntas necesarias para la generación del formulario georreferenciado.

El uso de este, será para conocer el estado de salud de las personas que ingresan con síntomas respiratorios a los establecimientos de salud.

El proceso para la realización del formulario es el siguiente:

Debido a que el formulario es extenso, se realiza en diferentes grupos de preguntas. El primero son los datos del establecimiento de salud en el cual se brinda atención al paciente. (Figura 21).

Las preguntas son la fecha de la realización de la encuesta, esta puede diferir de la fecha de atención debido a que pueden ser completadas al inicio, durante o al finalizar la atención al paciente.

Además, tipo de institución que es una pregunta de selección y el nombre del establecimiento de salud donde se utilizó un Csv externo para que no se sobrecargue el formulario debido a que la lista de ES tiene aproximadamente 30000 elementos.

Figura 21.

Preguntas de selección para datos del Establecimiento de Salud en el formulario variables Covid-19

	A	B	C	D	F
1	type	name	label	hint	appearance
2	begin_group	inicio	<center> VARIABLES COVID-19</center>		field-list
3	note	espemsp			
4	begin_group	datos	DATOS DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD:		
5	date	fechanot	1) Fecha:		
6	select_one_institucion	institucion	2) Institución a la que pertenece el establecimiento de salud:		
7	select_one_from_file	nameesta	3) Nombre del establecimiento de salud:		
					minimal autocomplete

A	B	C
1	list_name	name
4	institucion	ESTABLECIMIENT ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
5	institucion	FISCOMISIONAL FISCO MISIONAL
6	institucion	FUERZAS ARMADAC FUERZAS ARMADAS
7	institucion	GAD GAD
8	institucion	IESS IESS
9	institucion	JUNTA DE BENEF JUNTA DE BENEFICENCIA
10	institucion	MSP MSP
11	institucion	ONG ONG
12	institucion	OTROS ESTABLEC OTROS ESTABLECIMIENTOS
13	institucion	POLICIA NACION POLICIA NACIONAL
14	institucion	PRIVADO PRIVADO
15	institucion	SNAI SNAI
16	institucion	SOLCA SOLCA

A	B	C
1	name	label
2	HOSPITAL GENERAL	HOSPITAL GENERAL PRIVADO DURAN
3	HOSPITAL IESS LAT	HOSPITAL IESS LATACUNGA
4	HOSPITAL GENERAL	HOSPITAL GENERAL REINA DEL CISNE
5	EMPRESA PUBLICA	EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS OTROS ESTAB
6	9 DE AGOSTO	10 DE AGOSTO
7	9 DE NOVIEMBRE	10 DE NOVIEMBRE
8	10 DE NOVIEMBRE	11 DE NOVIEMBRE
9	11 DE OCTUBRE	12 DE OCTUBRE
10	14 DE ABRIL	15 DE ABRIL
11	14 DE SEPTIEMBRE	15 DE SEPTIEMBRE
12	15 DE AGOSTO	16 DE AGOSTO

Nota: realizado en XLSForm y modificado.

Un segundo Csv externo (Figura 22) muestra la información de los ES como los códigos y nombres de la provincia, cantón y parroquia, así también el distrito y la zona a la que pertenece, esto se logra con la función pulldata(). (Figura 23) Esta Información con el tipo de pregunta de cálculo no se muestra en el formulario.

Figura 22.

Ejemplo de Csv externo con datos del Establecimiento de Salud en el formulario variables Covid-19

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	UNI_NOMBRE	COD_ES	ZONA	DISTRITO	PRV_CO	PROVINCIA	CAN_C	CANTON	PAR_CO	PARROQUIA	TIPOLOGIA
2	HOSPITAL GENERAL PRI	21243 203	AUGUSTO N.	18 TUNGURAHUA	1801 AMBATO	180105 LA MERCED					
3	HOSPITAL IESS LATACUN	364 203	LATACUNGA	5 COTOPAXI	501 LATACUNGA	50102 IGNACIO FLORES (PARQUE FLORES)					
4	HOSPITAL GENERAL REII	21216 207	07D02	7 EL ORO	710 PIÑAS	71050 PIÑAS					
5	EMPRESA PUBLICA DE H	39297 202	15D01	15 NAPO	1501 TENA	150153 CHONTAPUNTA CONSULTORIO GENERAL					
6	10 DE AGOSTO	1356 204	13D10	13 MANABI	1317 PEDERNALES	131752 DIEZ DE AGOSTO CENTRO DE SALUD TIPO A					
7	10 DE NOVIEMBRE	1220 205	12D04	12 LOS RIOS	1207 VENTANAS	120701 10 DE NOVIEME CENTRO DE SALUD TIPO A					
8	11 DE NOVIEMBRE	338 203	05D01	5 COTOPAXI	501 LATACUNGA	50157 11 DE NOVIEME CENTRO DE SALUD TIPO A					
9	12 DE OCTUBRE	798 208	09D06	9 GUAYAS	901 GUAYAQUIL	90112 TARQUI CENTRO DE SALUD TIPO A					
10	15 DE ABRIL	1305 204	13D02	13 MANABI	1308 MANTA	130805 ELOY ALFARO CENTRO DE SALUD TIPO A					
11	15 DE SEPTIEMBRE	2795 204	23D02	23 SANTO DOMIN	2301 SANTO DOM	230101 ABRAHAM CALU CENTRO DE SALUD TIPO A					
12	16 DE AGOSTO	2819 206	14D02	14 MORONA SAN	1404 PALORA	140455 16 DE AGOSTO PUESTO DE SALUD					
13	18 DE NOVIEMBRE	554 207	07D05	7 EL ORO	707 HUAQUILLAS	70701 ECUADOR CENTRO DE SALUD TIPO B					
14	18 DE OCTUBRE	500 207	07D02	7 EL ORO	701 MACHALA	70150 MACHALA (RUR CENTRO DE SALUD TIPO A)					

Nota: realizado en Excel con formato csv.

Figura 23.

Función pulldata() en el formulario variables Covid-19

1	type	name	label	calculation	constraint	constraint_mes
8	calculate	CODIGO_ES		pulldata('es_completo','COD_ES','UNI_NOMBRE',{nameesta})		
9	calculate	ZONA		pulldata('es_completo','ZONA','UNI_NOMBRE',{nameesta})		
10	calculate	DISTRITO		pulldata('es_completo','DISTRITO','UNI_NOMBRE',{nameesta})		
11	calculate	PROVINCIA		pulldata('es_completo','PROVINCIA','UNI_NOMBRE',{nameesta})		
12	calculate	CODIGO_PRV		pulldata('es_completo','PRV_COD','UNI_NOMBRE',{nameesta})		
13	calculate	CANTON		pulldata('es_completo','CANTON','UNI_NOMBRE',{nameesta})		
14	calculate	CODIGO_CAN		pulldata('es_completo','CAN_COD','UNI_NOMBRE',{nameesta})		
15	calculate	PARROQUIA		pulldata('es_completo','PARROQUIA','UNI_NOMBRE',{nameesta})		
16	calculate	CODIGO_PAR		pulldata('es_completo','PAR_COD','UNI_NOMBRE',{nameesta})		

Nota: realizado en XLSForm

En el segundo grupo de preguntas se encuentran los datos del paciente (Figura 24). Se utilizaron en especial la función regex, pulldata(), y códigos javascript para el cálculo de la edad.

Figura 24.

Datos del Paciente

type	name	label	hint
begin group	paciente	DATOS DEL PACIENTE	
date	fechatencion	1) Fecha de atención:	
select_one tipoci	tipoci	2) Tipo de identificación del paciente:	
text	ci	3) Numero de Cédula:	Debe ingresar 10 digitos sin g
text	nombre	4) Nombres completos:	Ingrese dos apellidos y dos n
calculate	Historia_Clinica		
text	pais	5) Nacionalidad:	Nacionalidad del pais de orig
select_one PROVINCIA	provinciad	6) Provincia:	Domicilio
calculate	codigo_prvd		
select_one CANTON	cantond	7) Cantón:	Domicilio
calculate	codigo_cand		
select_one_from_file par	parroquiad	8) Parroquia:	Domicilio
calculate	codigo_parrod		
text	tlfn	9) Teléfono:	
select_one sexo	sexo	10) Sexo:	
date	nacim	11) Fecha de Nacimiento:	
calculate	edad		
select_one tipoedad	tipoedad	12) Tipo edad:	Aplica para niños menores d
calculate	Grupo_edad		
calculate	Edad_completa		
text	ocupacion	13) Ocupación:	
select_one autoident	autoident	14) Autoidentificación:	
select_one nacionalidad	nacionalidad	15) Grupo Étnico:	
select_one pueblos	pueblos	16) Pueblos:	
end group			

Nota: realizado en XLSForm.

La edad completa en años se calcula con la función `pulldata("@javascript", "edad.js", "calcularEdad", ${nacim})`, la cual tiene un código java externo que se coloca en la pestaña scripts (Figura 25) en el programa.

Figura 25.

Código Java para el cálculo de la edad completa en años

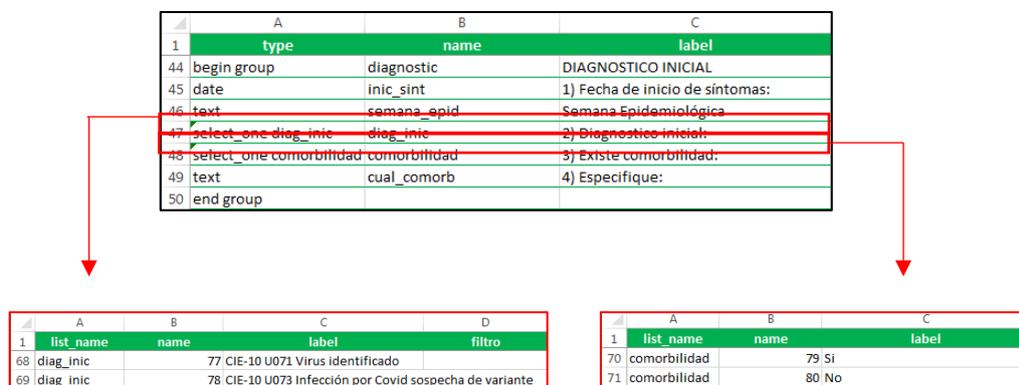


Nota: Tomado de Survey123 Connect

El siguiente grupo de preguntas está relacionado con el Diagnóstico del paciente (Figura 26), la fecha de inicio de síntomas, la semana epidemiológica que se calcula de domingo al lunes, cual es el diagnóstico inicial, y si tiene alguna comorbilidad, estas dos últimas son preguntas de selección, en el caso de que la segunda pregunta sea positiva se despliega la pregunta 5 en la cual se deberá especificar la comorbilidad existente.

Figura 26.

Preguntas de Diagnóstico Inicial



Nota: realizado en XLSForm y modificado.

Las siguientes preguntas son para saber si el paciente realizo algún viaje al exterior o en el caso de las mujeres saber si están en periodo de gestación (Figura 27). Estas son preguntas de selección y en el caso de que sean las respuestas positivas se despliegan otras preguntas para detallar los antecedentes.

Figura 27.

Preguntas de antecedentes del paciente

1	type	name	label
51	begin group	antecedentes	ANTECEDENTES
52	select_one viaje	antec_viaje	1) Realizo algun viaje al exterior?
53	date	ultima_fecha	2) Fecha de retorno del paciente:
54	text	Lugar_Viaje	3) Nombre del pais a donde realizo el viaje:
55	select_one emb	Embarazada	4) Paciente en estado de gestación:
56	text	Semanas_gestacion	5) Numero de semana de gestación :
57	end group		

1	list_name	name
72	viaje	81 Si
73	viaje	82 No

1	list_name	name
139	emb	146 Si
140	emb	147 No

Nota: realizado en XLSForm y modificado.

Las preguntas acerca de la sintomatología del paciente son las siguientes. (Figura 28), en el caso de que la pregunta sea afirmativa se puede realizar una selección múltiple de los síntomas que presente

Figura 28.

Preguntas de sintomatología del paciente

1	type	name	label
58	begin group	sintomas	SINTOMATOLOGIA
59	select_one sintomas	sintomas1	1) Presento sintomas:
60	select_multiple sintpres	sint_pres	Sintomas que presenta:
61	text	obs	2) Observaciones:
62	end group		

1	list_name	name	label	filtro
76	sintpres	Fiebre_o_escalor	Fiebre o escalofríos	
77	sintpres	Dificultad_para_respirar	Dificultad para respirar(sentir que le falta el aire	
78	sintpres	Fatiga_malestar	Fatiga (malestar general)	
79	sintpres	Dolores_muscul	Dolores musculares y corporales	
80	sintpres	Dolor_de_cabeza	Dolor de cabeza	
81	sintpres	Perdida_recienti	Pérdida reciente del olfato o el gusto	
82	sintpres	Dolor_de_gargara	Dolor de garganta	
83	sintpres	Congestion_o_moqueo	Congestión o moqueo	
84	sintpres	Nauseas_o_vomito	Náuseas o vómito	
85	sintpres	Diarreaen_el_ambito	Diarrea(en el ámbito de nexo epidemiológico)	
86	sintpres	Reinfeccion_mayor_a_90_dias	Reinfección mayor a 90 días	
87	sintpres	Infeccion_grave_fallecido_con_antecedentes_de_vacuna	Infección grave- fallecido con antecedentes de vacuna	
88	sintpres	Menores_de_50_años_sin_comorbilidad	Menores de 50 años sin comorbilidad	

Nota: realizado en XLSForm y modificado.

El tipo de prueba de Covid-19 que se ha realizado el paciente se conoce con las siguientes preguntas. (Figura 29)

Figura 29.

Preguntas de pruebas de Covid-19 realizadas anteriormente al paciente

	A	B	C
1	type	name	label
64	begin group	pruebas	ANTECEDENTES DE PRUEBAS
65	select_one prueba	prueba1	1) Tiene antecedentes pruebas anteriores?
66	select_one pruebant	enfermcat	Tipo prueba anterior:
67	select_one resultado	resultado	2) Resultado de prueba anterior:
68	end group		

list_name	name	label
prueba	98	Si
prueba	99	No

list_name	name	label
pruebant	100	Antigeno
pruebant	101	Anticuerpo
pruebant	102	RT-PCR
pruebant	103	No sabe

list_name	name	label
result	112	Positivo
result	113	Negativo
result	114	Indeterminado/dudoso
result	115	No procesado

Nota: realizado en XLSForm y modificado.

En el caso de que el paciente necesite realizarse una prueba para confirmar o descartar la infección se realiza la pregunta de toma de la muestra del paciente, donde se ingresan los datos de fecha, establecimiento de salud y laboratorio donde se realizara el proceso, el nombre de los responsables, el resultado del laboratorio, entre otros. Son 21 preguntas las que se realizan para esta información. (Figura 30)

Figura 30.

Preguntas de toma de muestra para pruebas de Covid-19 del paciente

	A	B	C	D
1	type	name	label	hint
69	begin_group	muestra	TOMA DE MUESTRA	
70	select_one muestra1	muestra1	1) Muestra	Se refiere al momento de la
71	select_one numuestra	num_muestra	2) Numero de Muestra	
72	select_one resultant	anteriou	Resultado de la muestra anterior:	
73	integer	sinto	3) Código muestra	Código de barra de la muestr
74	date	fexposi	4) Fecha probable de exposición	Fecha cuando posiblemente
75	text	estab_muestra	5) Establecimiento/Laboratorio que ton	Nombre del laboratorio que
76	text	dir_muestra	6) Dirección laboratorio que tomó la mu	Dirección del laboratorio que
77	text	resp_muestra	7) Persona que tomó la muestra	Nombre de la persona que to
78	text	laborat	8) Laboratorio que proceso	Nombre del laboratorio que
79	text	dir_procm	9) Dirección laboratorio que procesó	Dirección laboratorio que pro
80	text	lab_proc	10) Laboratorio que proceso	Nombre del laboratorio que
81	select_one result	resultado	11) Resultado laboratorio	Se refiere al resultado de los
82	select_one nametipo	nombre_muest	12) Nombre del tipo de muestra	
83	date	fecha_mues	13) Fecha de toma de muestra	
84	date	fecha_recep	14) Fecha de recepción de la muestra del evento en investigación	
85	select_one condic_muest	condic_muest	15) Condiciones de la muestra	
86	date	fecha_proce	18) Fecha que procesan la muestra	
87	date	fecha_entrega	19) Fecha de entrega del resultado de la muestra	
88	text	agente_enc	20) Agente	Se refiere al agente encontra
89	text	obser_muestra	21) Observación	Se refiere a colocar cualquier
90	end_group			

Nota: realizado en XLSForm.

Y el último grupo de preguntas tiene que ver con la investigación que se realizó al paciente. Es decir, el diagnóstico inicial y final, la condición final del caso en el que la persona sale del establecimiento de salud y si el caso es finalizado o no. (Figura 31)

Figura 31.

Preguntas de finalización del caso del paciente

	A	B	C
1	type	name	label
92	begin group	invest	INVESTIGACION
93	note	fechainvest1	1) Fecha de la Investigación:
94	text	contact	2) Contactos:
95	text	contact_ar	3) Contactos alto riesgo:
96	select_one atencion	atencion	4) Lugar de atencion:
97	select_one condicfin	condic_final	5) Condicion final del caso:
98	date	fallecido	Fecha de fallecimiento:
99	select_one clasifin	clasifin	6) Clasificacion final del caso:
100	select_one diagfinal	diagfinal	7) Diagnostico final:
101	select_one confirpor	qconfirma	8) Confirmado por:
102	date	cierre	9) Fecha de Cierre:
103	text	nameqn	10) Epidemiologo:
104	select_one finish	finish	11) Estado del registro:
105	end group		

Nota: realizado en XLSForm

Todos los grupos de preguntas se muestran en páginas diferentes en el formulario, con esto se vuelve más dinámico para el usuario.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La publicación de formularios es el primer paso para obtener datos para un posterior análisis estadístico y espacial, para lo cual se realizó pruebas de ingreso de datos con información aleatoria para saber si el formulario cumple con los operadores y cálculos colocados en XLSForms donde fue estructurado. Luego, con bases de datos del Ministerio de Salud Pública se procedió a completar el Formulario de Ocupación de Camas y el Formulario de Variables Covid-19, el Formulario de Registro de Vacunación se aplicó a una muestra de la población con la georreferencia de los domicilios de cada usuario.

Survey123 genera las tablas y gráficos de resumen con los datos ingresados y en el caso del formulario indicado un mapa con los puntos tomados.

Formulario de ocupación de camas

El siguiente formulario está diseñado para que todos los establecimientos de salud tengan acceso y se lo puede encontrar en el siguiente link

<https://arcg.is/1iP5TG>. (Figura 32)

Figura 32.

Vista previa del formulario de ocupación de camas

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INVESTIGACIÓN PARA LA EFECTIVIDAD

FORMULARIO DE OCUPACION DE CAMAS

Fecha y Hora:*

m/d/yyyy hh:mm

Datos del establecimiento de Salud

Seleccione la Zona:*

-Please Select-

Seleccione la Provincia:*

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Nota: Formulario Publicado

Los datos utilizados para la aplicación de este formulario fueron obtenidos del previamente aplicado por el MSP, el cual tuvo 17 registros (Figura 33) de los que podemos realizar el siguiente análisis. Para la visualización de la información es necesario ingresar a la página www.survey123.com e ingresar con el usuario y contraseña de ArcGIS online e ingresar a la pestaña datos del formulario necesario.

Figura 33.

Datos ingresados al formulario de Ocupación de camas

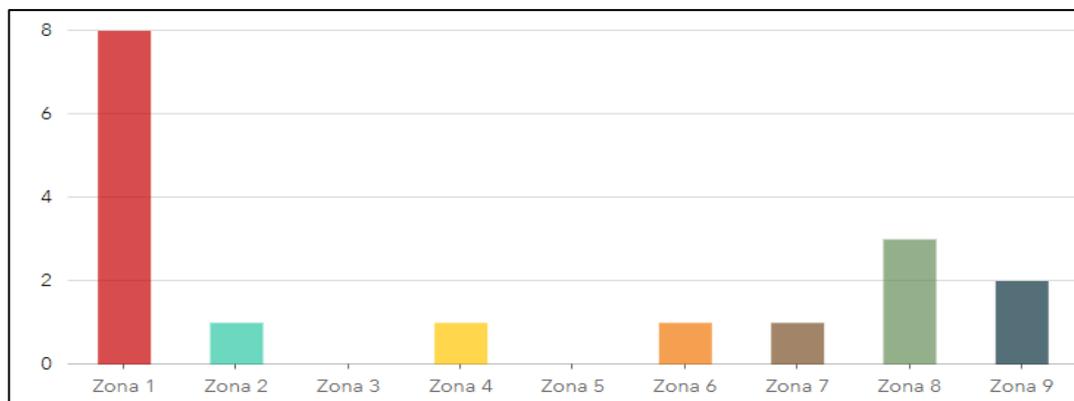
Fecha Y Hora:	Seleccione la Zona:	Seleccione la Provincia:	Seleccione la Cantón:	Seleccione el establecimiento de Salud:	Institucion	Tipo_de_RED	Tipologia	Permiso_de_Funciona
Jan 7, 2022, 5:37 PM	Zona 1	CARCHI	BOLIVAR	HOSPITAL_BASICO_D E_CALCETA_ANIBAL_GONZALES_ALAVA	MSP	RED PUBLICA	HOSPITAL BASICO	ARCHIVADA POR ABANDONO
Jan 7, 2022, 10:41 AM	Zona 1	CARCHI	BOLIVAR	HOSPITAL_BASICO_D E_CALCETA_ANIBAL_GONZALES_ALAVA	MSP	RED PUBLICA	HOSPITAL BASICO	ARCHIVADA POR ABANDONO
Jan 6, 2022, 5:41 PM	Zona 1	CARCHI	BOLIVAR	HOSPITAL_BASICO_D E_CALCETA_ANIBAL_GONZALES_ALAVA	MSP	RED PUBLICA	HOSPITAL BASICO	ARCHIVADA POR ABANDONO
Jan 6, 2022, 5:41 PM	Zona 1	CARCHI	BOLIVAR	HOSPITAL_BASICO_D E_CALCETA_ANIBAL_GONZALES_ALAVA	MSP	RED PUBLICA	HOSPITAL BASICO	ARCHIVADA POR ABANDONO
Jan 4, 2022, 10:14	Zona 1	CARCHI	BOLIVAR	HOSPITAL_BASICO_D E_CALCETA_ANIBAL_GONZALES_ALAVA	MSP	RED PUBLICA	HOSPITAL BASICO	ARCHIVADA POR ABANDONO

Nota: Datos ingresados

De los establecimientos de salud que tuvieron acceso al formulario, son los ubicados en la zona 1 los que hicieron uso del mismo para proporcionar información al Ministerio de Salud Pública, esta zona proporciono 8 formularios desde el mes de octubre de 2021 hasta el mes de enero de 2022. (Figura 34)

Figura 34.

Reporte generado por Survey123 (Zona)

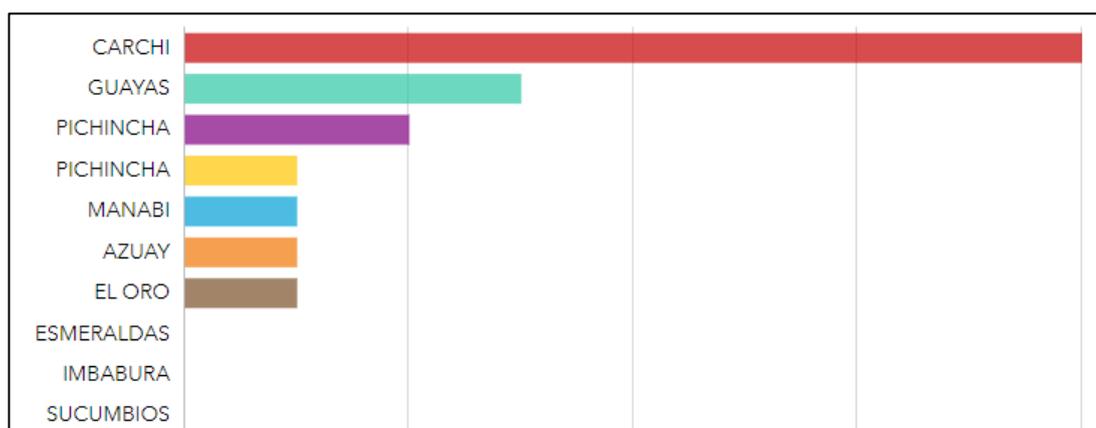


Nota. Tomado del análisis de Survey123.

De la zona 1, las provincias que aplicaron el formulario fueron las provincias de Carchi seguida de Guayas y Pichincha que pertenecen a las zonas 2 y 9 respectivamente. (Figura 35 y 36)

Figura 35.

Reporte generado por Survey123 (Provincia)



Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Figura 36.

Reporte generado por Survey123 (lista Provincias)

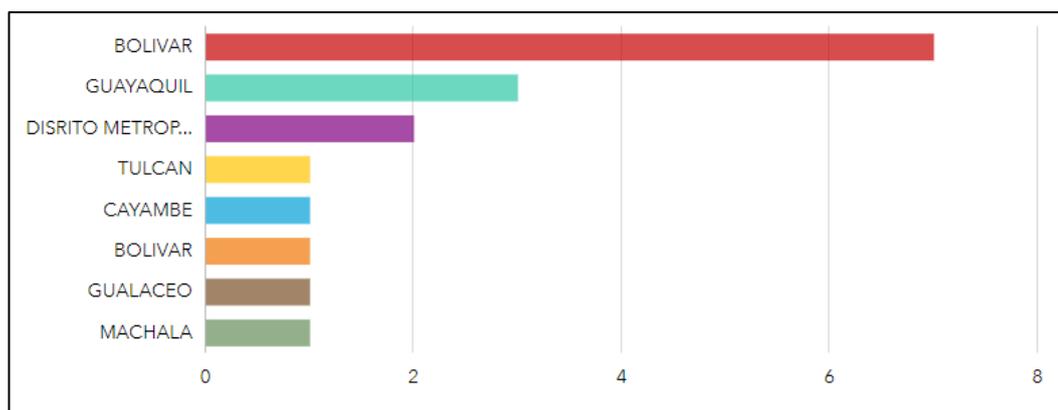
respuestas	Contar	Porcentaje
CARCHI	8	47.06%
GUAYAS	3	17.65%
PICHINCHA	2	11.76%
PICHINCHA	1	5.88%
MANABI	1	5.88%
AZUAY	1	5.88%
EL ORO	1	5.88%
ESMERALDAS	0	0%

Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Los cantones donde se realizó el estudio fueron en los Cantones de Bolívar, Guayas y Quito. (Figura 37 y 38)

Figura 37.

Reporte generado por Survey123 (Cantón)



Nota: Tomado del análisis de Survey123.

Figura 38.

Reporte generado por Survey123 (lista Cantón)

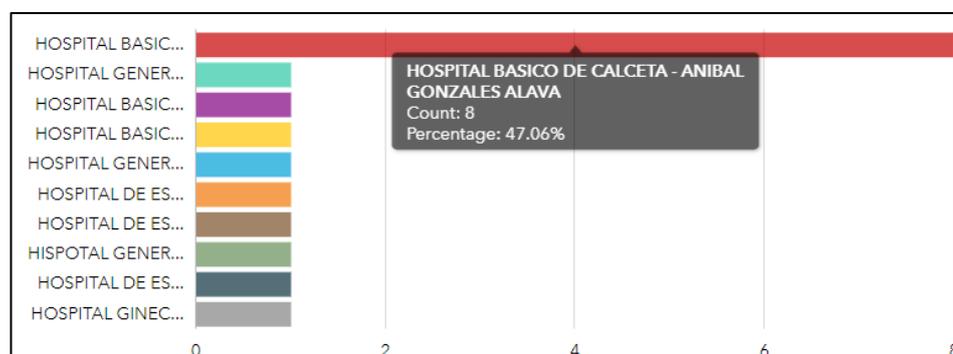
respuestas	Contar	Porcentaje
BOLIVAR	7	41.18%
GUAYAQUIL	3	17.65%
DISRITO METROPOLITANO DE QUITO	2	11.76%
TULCAN	1	5.88%
CAYAMBE	1	5.88%
BOLIVAR	1	5.88%
GUALACEO	1	5.88%
MACHALA	1	5.88%

Nota. Tomado del análisis de Survey123.

El Hospital Básico de Calceta – Aníbal Gonzales Álava es el hospital que completo el formulario más de una vez. (Figura 39 y 40)

Figura 39.

Reporte generado por Survey123 (Establecimientos de salud)



Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Figura 40.

Reporte generado por Survey123 (lista de establecimientos de salud)

respuestas	Contar	Porcentaje
HOSPITAL BASICO DE CALCETA - ANIBAL GONZALES ALAVA	8	47.06%
HOSPITAL GENERAL LUIS GABRIEL DAVILA	1	5.88%
HOSPITAL BASICO DE CAYAMBE - RAUL MALDONADO MEJIA	1	5.88%
HOSPITAL BASICO DE GUALACEO - MORENO VASQUEZ	1	5.88%
HOSPITAL GENERAL TEÓFILO DÁVILA	1	5.88%
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES FRANCISCO BUSTAMANTE	1	5.88%
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES ABEL GILBERT PONTON	1	5.88%
HISPOLAL GENERAL MONTE SINAI	1	5.88%
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO	1	5.88%
HOSPITAL GINECO OBSTETRICO PEDIATRICO DE NUEVA AURORA - LUZ ELENA ARISMENDI	1	5.88%

Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Todas las instituciones que tuvieron acceso al formulario pertenecen al Ministerio de Salud Pública y su tipo de red es Pública, además, casi el 60% son Hospitales Básicos y sus permisos de funcionamiento están archivados. (Ver apartado 2.3 Sistema de Salud en el Ecuador). (Lucio et al., 2011).

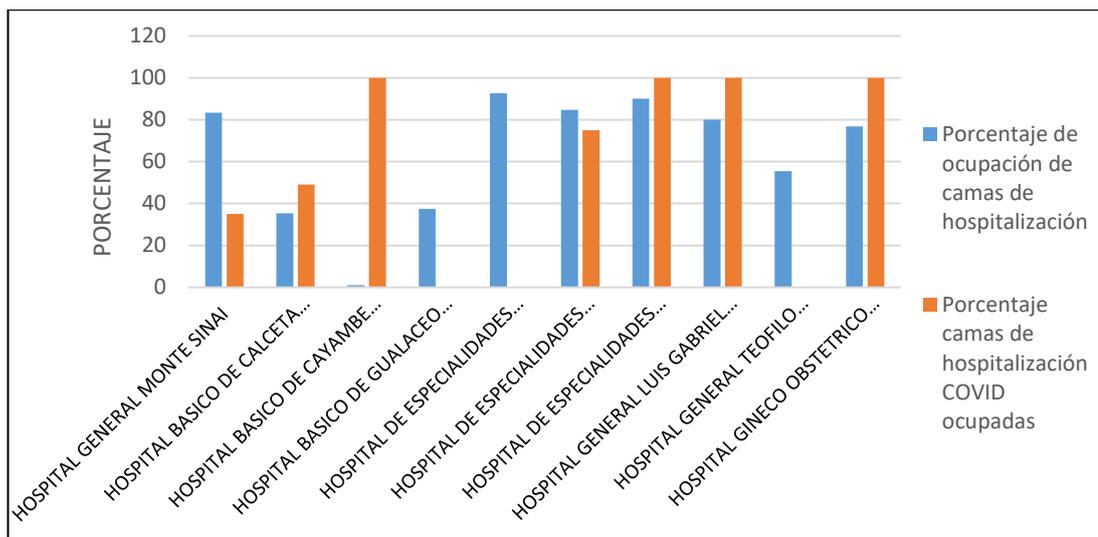
Todos estos Hospitales cuentan con un cierto número de disponibilidad de camas, las cuales se representan en porcentajes tomando como referencia a las que están en ese momento ocupadas, este formulario se debería llenar una vez por día.

Como se puede ver, el porcentaje de ocupación de camas de hospitalización es alta con el 100% de capacidad para pacientes con Covid-19, a excepción de los casos del Hospital General Monte SINAI, Hospital Básico de

Guacaleo y Hospital de especialidades Abel Gilbert Pontón los cuales registran un porcentaje de 0% en pacientes en hospitalización por Covid-19. (Figura 41)

Figura 41.

Porcentaje de Ocupación de camas de hospitalización para Covid y no Covid

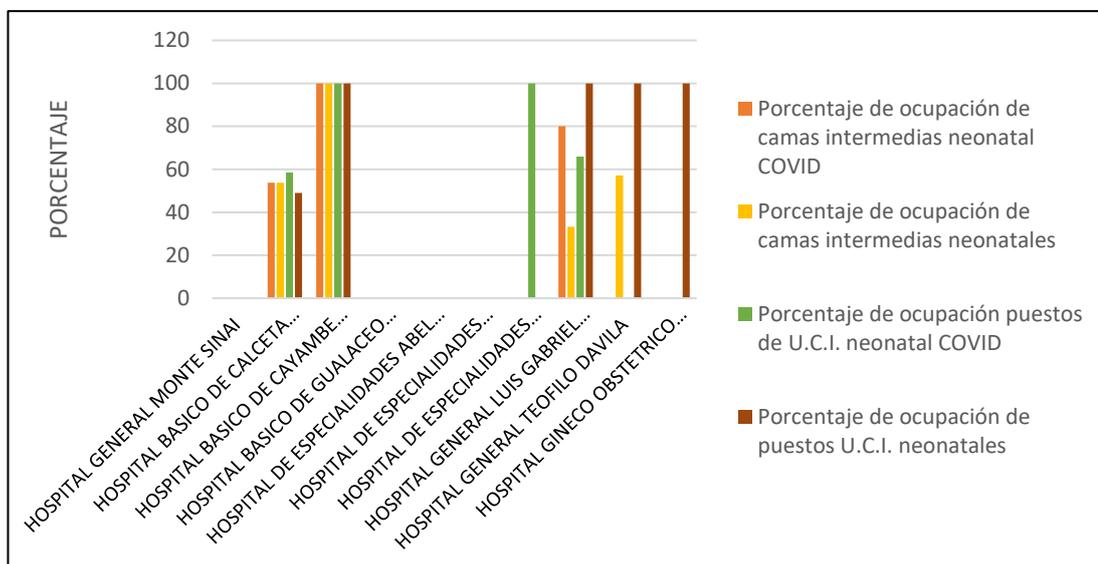


Nota: realizado en Excel

Para el registro de puestos en Neonatales se pudo evidenciar que no hay registros en 4 instituciones donde no existe disponibilidad puestos en Unidad de Cuidados Intensivos, la información restante nos indica que la hospitalización de neonatales en UCI es en igual o menor proporción en referencia al Covid-19. (Figura 42), sin embargo, el hospital Básico de Cayambe está al 100% de su capacidad.

Figura 42.

Porcentaje de Ocupación de camas para pacientes neonatales

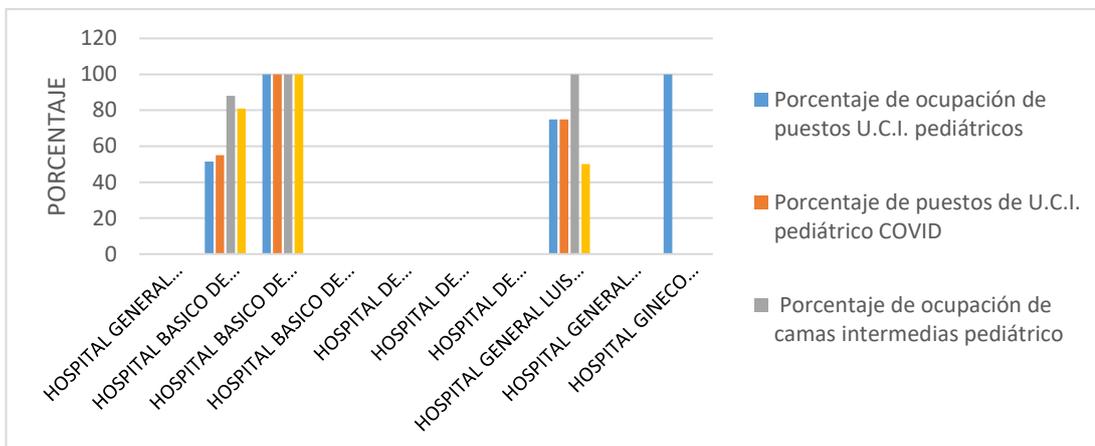


Nota: realizado en Excel

Igualmente, a los porcentajes anteriores se analizan los pacientes pediátricos los cuales en UCI y camas intermedias tienen la misma incidencia de ocupación. (Figura 43)

Figura 43.

Porcentaje de Ocupación de camas para pacientes pediátricos

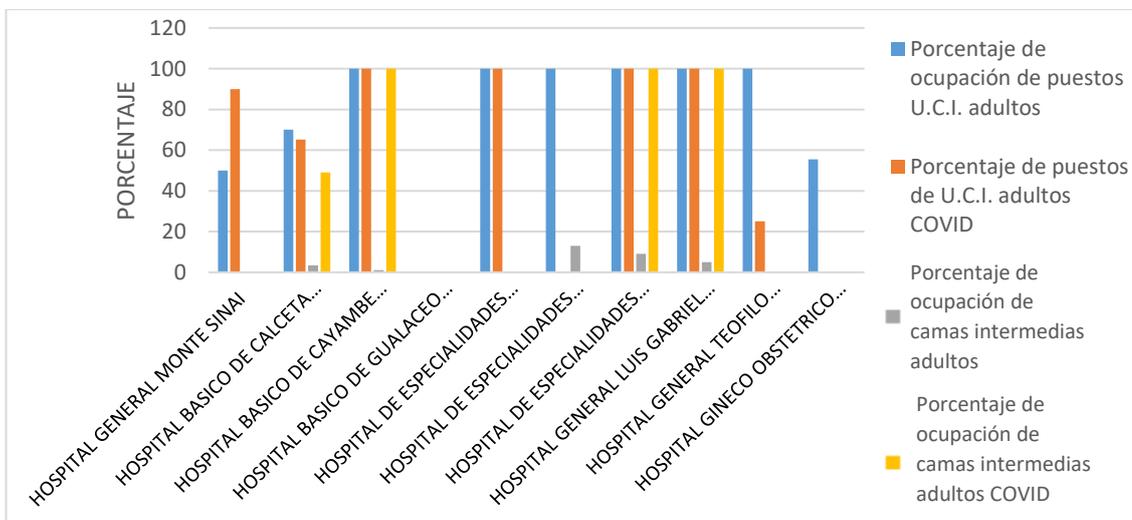


Nota: realizado en Excel

En el caso de los adultos se puede evidenciar que los hospitales están al 100% de su capacidad, esto debido al aumento en el número de contagios. (Figura 44)

Figura 44.

Porcentaje de Ocupación de camas de pacientes adultos



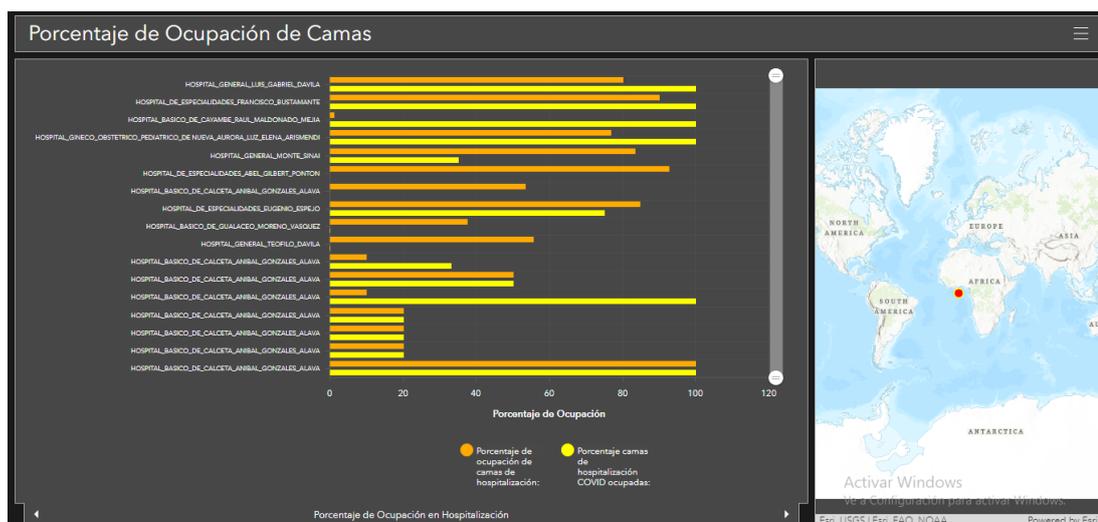
Nota: realizado en Excel

Para una mejor visualización de los datos se generó un tablero de control que se encuentra en el siguiente enlace: (Figura 45)

www.arcgis.com/apps/dashboards/b4d6ac2b4923403083f03fdb9a03a7a1

Figura 45.

Tablero de control del Formulario de Ocupación de Camas



Nota: el tablero de control se puede encontrar en el siguiente link:

<https://www.arcgis.com/apps/dashboards/b4d6ac2b4923403083f03fdb9a03a7a1>

Formulario Reporte de Vacunación

Los datos utilizados para verificar la aplicabilidad del formulario fueron obtenidos mediante la distribución vía web, desde el 31 de enero al 3 de febrero 2022. Este formulario se puede encontrar en el siguiente link <https://arcg.is/18SbX8>. (Figura 46)

Figura 46.

Vista previa del formulario para Reporte de Vacunación

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA ESPE

FORMULARIO PARA EL REGISTRO INDIVIDUAL DE VACUNACIÓN

El objetivo del siguiente formulario es realizar un análisis espacial del proceso de vacunación contra el COVID-19 en el Ecuador. Los datos proporcionados serán únicamente con fines estadísticos respetando La Ley de Orgánica Protección de datos Personales.

Tomar en cuenta los siguientes parámetros:

*El GPS de su dispositivo debe estar de preferencia encendido.

*El numero de encuestas a realizar será el número de dosis que usted se ha colocado, para lo cual debe enviar el formulario con los datos ingresados y volver a ingresar al mismo link para ingresar su segunda dosis, y así las veces necesarias.

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Se ingresaron 77 datos encuestas, pero se puede notar que existen dificultades en el ingreso de la fecha de nacimiento (Figura 47), por tal razón los campos de edad y grupo de edad no se pueden calcular.

Figura 47.

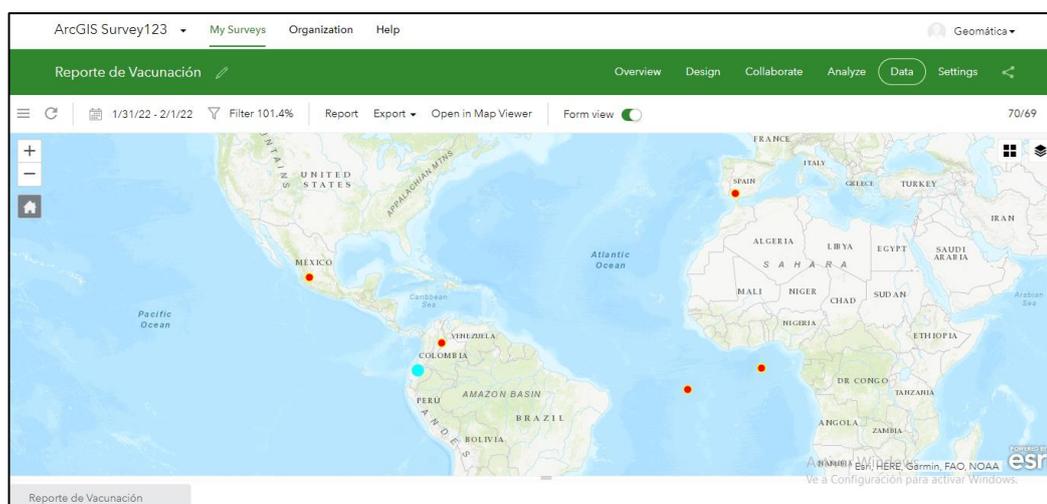
Datos ingresados al formulario de Reporte de vacunación

1) NÚMERO DE CEDULA:	2) APELLIDOS:	3) NOMBRES:	4) FECHA DE NACIMIENTO:	edad	grupo	5) SEXO:	6) TELEFONO:	7) CORREO ELECTRÓNICO:
1710550490	PAUCAR ÑACATA	CLAUDIO MARCELO	Jan 13, 2022	0	0 -11 meses	Masculino	0986791096	marcelopaucar1972@gmail.com
1713543773	Chilig Inaquiza	Ruth lucitania	Dec 8, 2022	-1		Femenino	0968154330	ruthchilig02@hotmail.com
1709664104	Gualotuña Vinuesa	Lourdes del Consuelo	Feb 9, 2022	-1		Masculino	0997705622	
1709664104	Gualotuña	Lourdes del Consuelo	Feb 9, 2022	-1		Masculino	0997705622	
1725769516	Gualotuña Quillupangui	Santiago Gualotuña	Jun 3, 2008	13	10-14 años	Masculino	0962991397	Gualotunasantiago84@gmail.com
	Jami Minta	Marilyn Maritza	Oct 16, 2008	13	10-14 años	Femenino	0990717034	marilyn16jami@gmail.com

En cuanto a la georreferencia (Figura 48), se puede notar que los usuarios no pueden generar las coordenadas de su ubicación, debido a que no se percatan que el GPS de su dispositivo este encendido, o pasan la pregunta al no comprender la forma de completar la pregunta.

Figura 48.

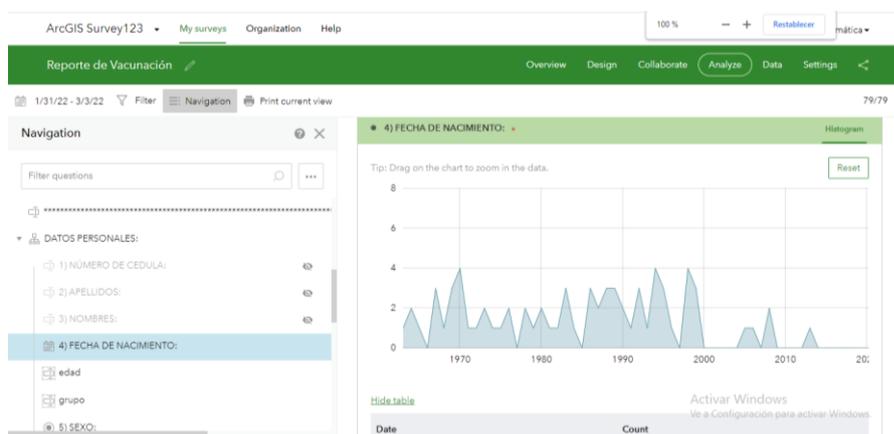
Georreferencia de los datos ingresados en el formulario de Reporte de vacunación



En la figura 49 se muestra las tablas y figuras que proporciona Survey123.

Figura 49.

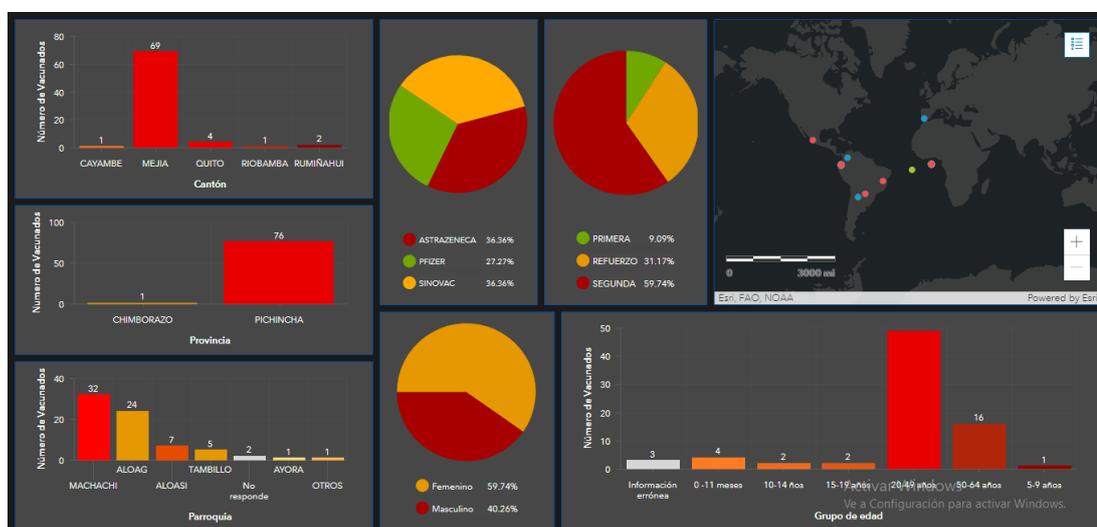
Análisis de Survey123 del Formulario de Reporte de Vacunación



Con los datos recolectados se realizó un tablero de control (Figura 50), para obtener de manera general gráficas y estadísticas para entender como es el comportamiento de algunas de las variables de estudio, en su mayoría en el Cantón Mejía.

Figura 50.

Tablero de control de los datos ingresados en el formulario de reporte de vacunación.



La mayor cantidad de información recolectada es de población de entre 20 y 49 años que se localizan en la provincia de Pichincha, Cantón Mejía, Parroquia de Machachi, en un 40% son de sexo masculino.

El proceso de vacunación está en su segunda fase con miras a la aplicación de la tercera dosis, la marca de la vacuna más aplicada es Astrazeneca seguida de Sinovac.

Formulario de Variables Covid-19

La aplicación del formulario se realizó con información proporcionada por el Ministerio de Salud Pública, este se puede encontrar en el siguiente link:

<https://arog.is/15aiGH0>. (Figura 51)

La base de datos tiene el reporte de más de 300.000 registros, por lo que se procedió a realizar una muestra aleatoria de la cual se seleccionaron 140 datos, los cuales se ingresaron para saber la aplicabilidad del formulario.

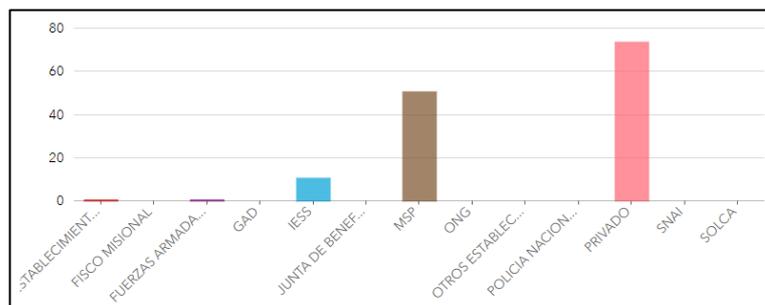
Figura 51.

Vista previa del formulario de Variables de Vacunación

Según la aplicación de la encuesta se da preferencia a la atención en las instituciones privadas. (Figura 52), si se necesita los datos de porcentajes, estos se pueden encontrar en las listas de reporte de Survey123.

Figura 52.

Reporte generado por Survey123 (institución)

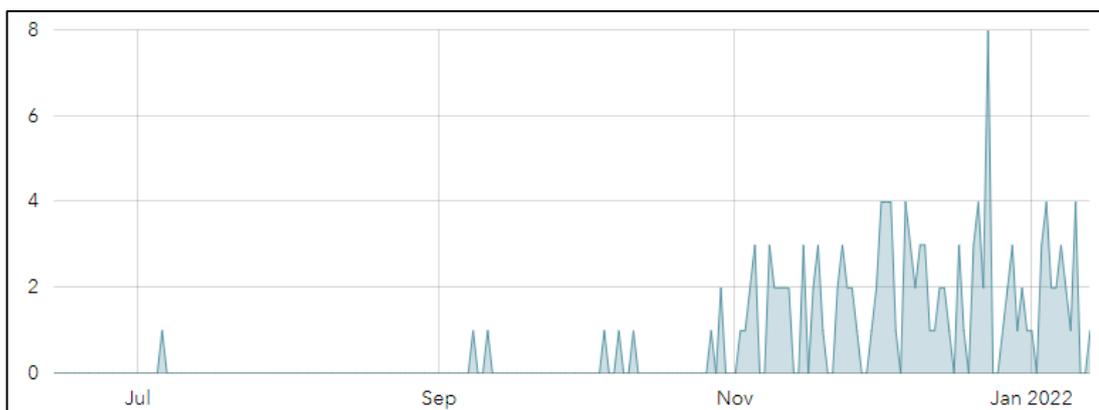


Nota. Tomado del análisis de Survey123.

La fecha en la que los pacientes solicitaron atención en las instituciones de salud fuer a finales de diciembre 2021 e inicios de enero 2022, posiblemente a causa de las festividades de navidad y año nuevo. (Figura 53)

Figura 53.

Reporte generado por Survey123 (fecha de atención)

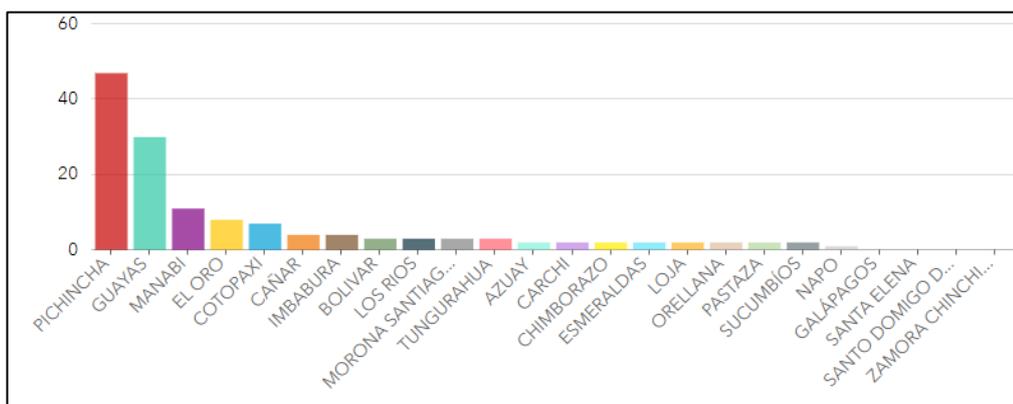


Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Como es de conocimiento las provincias donde más hay afectaciones por el virus Covid-19 es en la provincia de Pichincha y Guayas. (Figura 54)

Figura 54.

Reporte generado por Survey123 (Provincia)

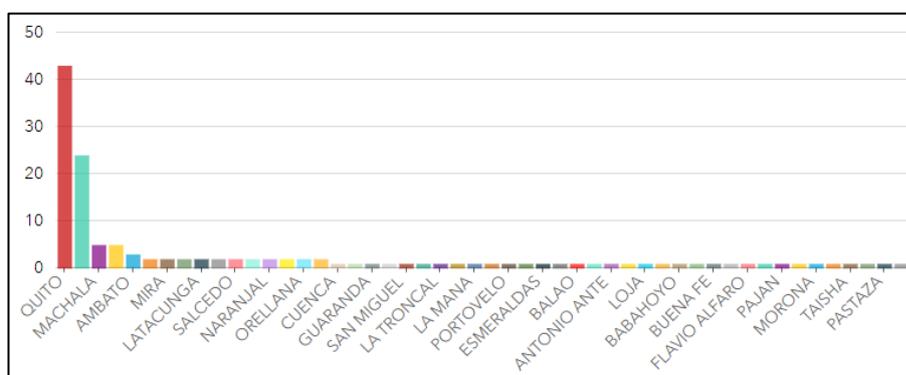


Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Igualmente, las capitales de cada provincia antes mencionada es decir Quito y Guayaquil presentan los mayores porcentajes de atenciones a pacientes con síntomas relacionados al Covid -19 con 30.71% y 17,14% respectivamente. (Figura 55)

Figura 55.

Reporte generado por Survey123 (Cantón)

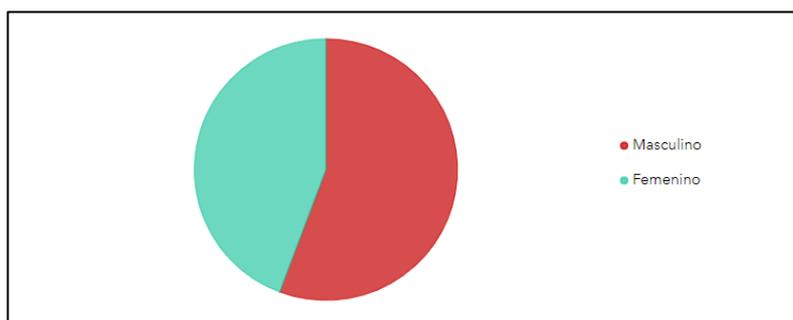


Nota. Tomado del análisis de Survey123.

El sexo masculino es el que necesito mayor atención médica en los establecimientos de Salud. (Figura 56)

Figura 56.

Reporte generado por Survey123 (sexo)

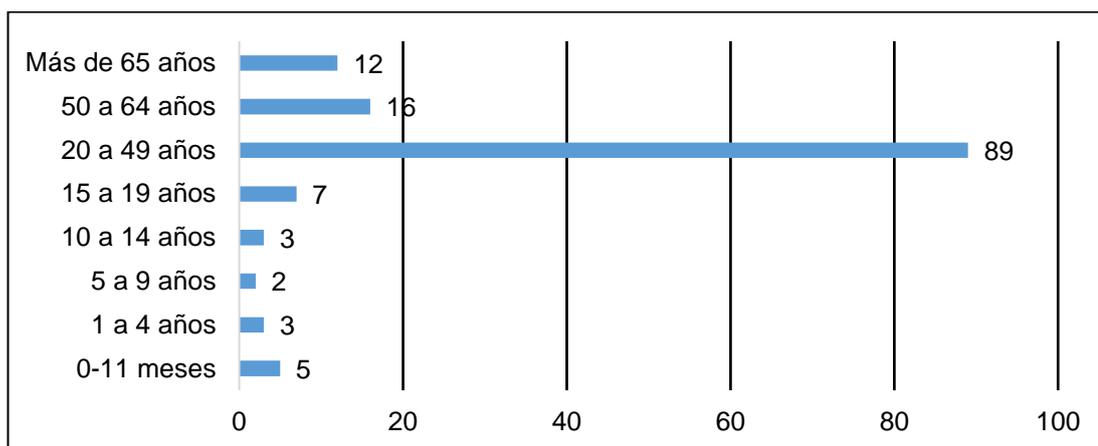


Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Como sabemos el virus afecta de manera severa a mayores de 65 años, en los resultados de la encuesta el rango de edad que va desde 20 a 49 años es la más afectada, esto puede deberse a las nuevas variantes del virus. (Figura 57)

Figura 57.

Reporte generado por Survey123 (Grupo de edad)

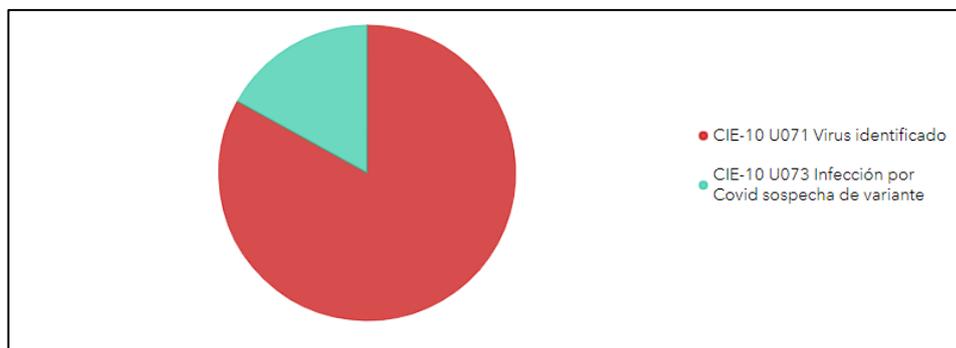


Nota. Tomado del análisis de Survey123 y modificado

Dentro del diagnóstico inicial que se les da a los pacientes todos por Covid-19, se puede dar la sospecha de alguna sospecha de variante del virus, pero esto, según el formulario aplicado es en un 15%. (Figura 58)

Figura 58.

Reporte generado por Survey123 (diagnóstico inicial)

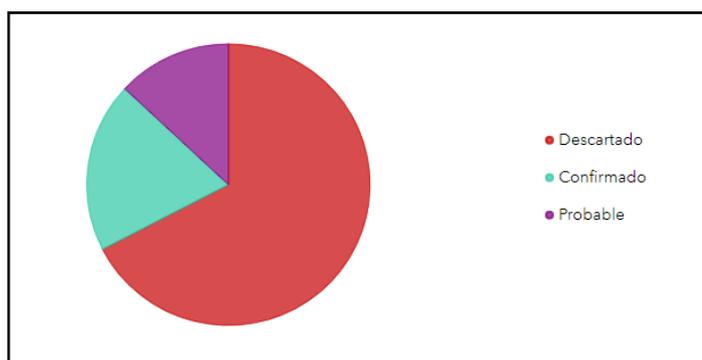


Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Cuando los pacientes son derivados a sus domicilios o salen del establecimiento de salud con alta médica los profesionales de la salud deben responder a la condición final del caso, para el resultado de la encuesta, los casos son descartados para Covid-19. (Figura 59)

Figura 59.

Reporte generado por Survey123 (Condición final del caso)

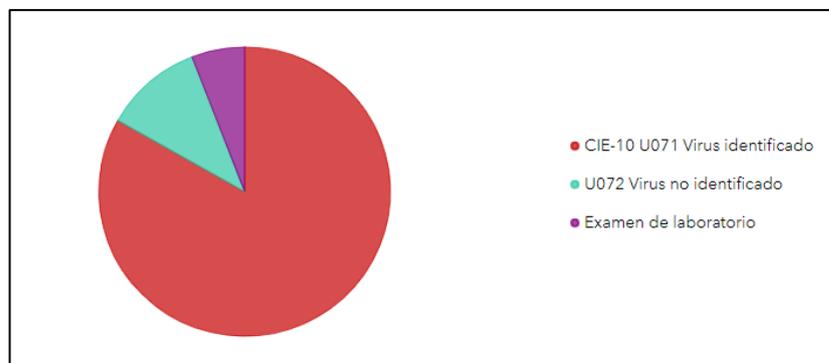


Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Y por último el diagnóstico final el cual en su mayoría es que fueron ingresados por afecciones por el virus. (Figura 60)

Figura 60.

Reporte generado por Survey123 (Diagnostico Final)

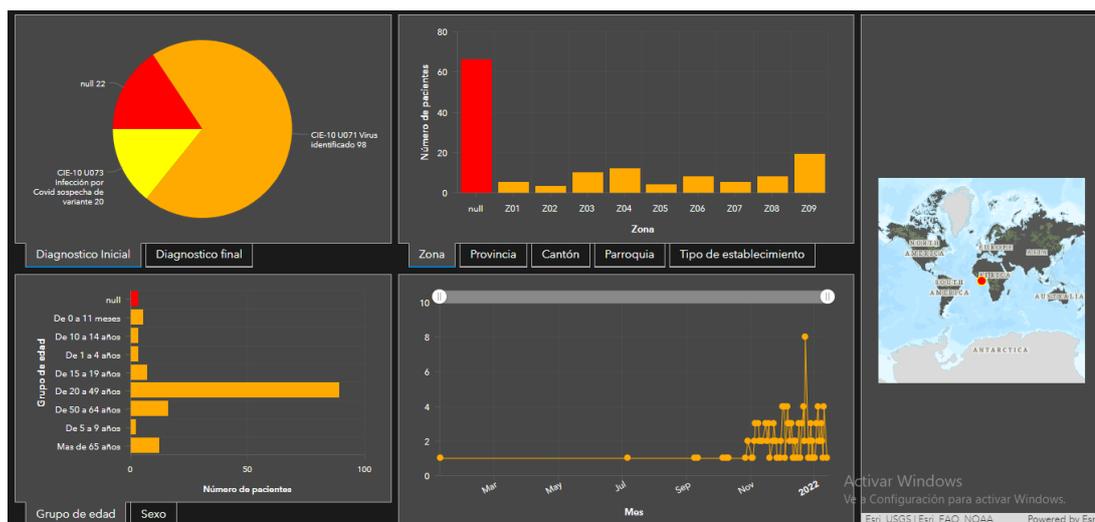


Nota. Tomado del análisis de Survey123.

Para realizar un análisis completo incluyendo las preguntas que Survey123 no muestra graficas se realiza un tablero de control en el cual se resumen todas las preguntas. (Figura 60)

Figura 61.

Tablero de control del formulario Variables de Vacunación



Nota: el tablero de control se puede encontrar en el siguiente link:

<https://www.arcgis.com/apps/dashboards/cf7ea3d9504b4f27ba763f8e3848f439>

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Las aplicaciones para la generación de formularios georreferenciados son importantes al momento de generar bases de datos para un posterior análisis espacial. Entre los principales y más utilizados están KoBoToolbox, Survey123 y CSPro, de estos se escogió Survey123 debido a que la información recolectada por el MSP es con ayuda de esta aplicación, además, con el desarrollo de los formularios se puede ver la facilidad que esta herramienta brinda para la formulación de las preguntas. El uso del programa Survey123 Connect dispone de la plantilla de XLSForms que permite el uso de un sin número de herramientas como operadores y funciones. Estos formularios pueden aplicarse en diferentes campos debido al amplio tipo de preguntas que pueden formularse.

Al revisar los formularios aplicados por el Ministerio de Salud Pública, se pudo observar que algunas de las preguntas realizadas tienen información complementaria de los establecimientos de salud como son la institución a la que pertenecen (MSP, privada, entre otros), Tipo de red (pública o complementaria), permiso de funcionamiento, tipología (hospital general, hospital básico, entre otros.), y en algunos casos la provincia, cantón, parroquia y sus códigos correspondientes. Esta información es utilizada para obtener un análisis espacial de donde existe mayor o menor número de contagios o vacunados, el usuario no necesariamente necesita conocer por esta razón se ocultó del formulario.

Los formularios aplicados tuvieron varios errores al momento del ingreso de los datos en pregunta definidas con formato de fecha esto hace que los cálculos que se realizan con esa información sean erróneos. También, la generación de la ubicación georreferenciada tiene un alto grado de dificultad, al momento de ser

completada por personas que no están relacionadas con la tecnología, a pesar que el grupo de edad que tiene este error sea de 20 a 49 años, por tal razón las encuestas deben ser llenadas por personal capacitado o que haya tenido alguna inducción, por tal razón esta encuesta debe ser llenada en los puntos de vacunación por el personal de salud.

El número de preguntas realizadas en los formularios aplicados por el Ministerio de Salud Pública tienen en cada formulario, en su mayoría preguntas de selección única o múltiple, es decir que son preguntas cerradas para la estandarización de la información, sin embargo, algunas de estas no son completadas. El uso correcto de formularios georreferenciados ayuda a la actualización rápida de información, por que proporciona gráficos y tablas, aunque la información que se extrae de archivos externos no se muestra para el análisis.

Recomendaciones

El uso de formularios georreferenciados facilita la obtención de información y análisis de espacial de los datos, si se tiene una pregunta de georreferencia o a su vez se notifique a los usuarios que, al momento de enviar el formulario, por esta razón se recomienda a los usuarios o personal que complete el formulario que el dispositivo de uso debe estar con el sistema GPS encendido, esto debido a que si no se habilita las coordenadas a ubicar en los resultados en latitud y longitud 0°0'0".

Se debe optimizar el uso de la plataforma Survey123 para informar a la población acerca de cómo avanza el proceso de vacunación, y aumento o disminución del número de contagios en todo el país, esto aplicando un tablero de control con acceso público con la información en tiempo real ya que este se va actualizando con cada formulario ingresado.

Los formularios deben ser aplicados a una muestra para saber si cumple con los operadores y funciones encomendados para la recolección de información,

ya que se puede generar errores al momento de realizar el análisis de los datos recolectados. Además, depurar errores para posteriormente aplicar a la población.

El Ministerio de Salud Pública utiliza para el análisis de los datos plataformas como Excel, pero esto no ayuda a la actualización en tiempo real, por esta razón es importante utilizar herramientas como Survey123 para un correcto levantamiento de información y esta sea útil para la toma de decisiones.

Para el levantamiento de información correcta se recomienda que las personas que completen el formulario sea personal o encargados en cada establecimiento de salud, así los datos recolectados serán más precisos, también, se debe entregar un instructivo para que la información sea recolectada correctamente.

Una vez realizada la recolección de los datos se debe realizar un análisis de la información con herramientas como tableros de control que permite obtener actualizaciones en tiempo real de porcentajes, valores, estadísticas, gráficas y mapas.

BIBLIOGRAFÍA

Abelsæth, A. (2016). Tutorial: Development of data entry- and CAPI applications in CSPro. Second edition

Alarco, J., Álvarez-Andrade, E. (2012). Google Docs: una alternativa de encuestas online. *Educación Médica*, 15(1), 9-10.

ArcGIS Survey123 Connect (Nº de versión 3.13.249). (2021). Windows. ESRI.

Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas profesión*, 5(17), 23-29.

Ascuntar-Tello, J., & Jaimes, F. (2016). Ronda clínica y epidemiológica: sistemas de información geográfica (SIG) en salud. *Iatreia*, 29(1), 97-103. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.v29n1a10>

Bravo, V. N., Barros, M. D. C. P., Lauzarique, M. E. Á., Gorbea, M. B., Martín, A. C., & Rodríguez, K. A. (2021). Formulario de investigación epidemiológica para la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37.

Becerra-García, J. A., Ballesta, G., Gala, S. G., Teresa, B. R., & Sara, C. C. (2020). Síntomas psicopatológicos durante la cuarentena por Covid-19 en población general española: un análisis preliminar en función de variables sociodemográficas y ambientales-ocupacionales. *Revista española de salud pública*, 0-0

Burstein, T. (2002). Sistemas de información geográfica y su aplicación en la salud pública. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 19(3), 107-107.

Capdevila, M. G. (2020). COVID-19: Soluciones desarrolladas mediante las tecnologías de información geográfica.

Cascón-Katchadourian, J. D. (2020). Tecnologías para luchar contra la pandemia Covid-19: geolocalización, rastreo, big data, SIG, inteligencia artificial y privacidad//Technologies to fight the Covid-19 pandemic: geolocation, tracking, big

data, GIS, artificial intelligence, and privacy. *Profesional de la información*, 29(4).
<https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.29>

Castillo, K. (2021). Las Técnicas y métodos de recolección de datos en modalidad virtual. *Prueba CUNSURORI*, 1(01).

Centros para el Control y la Prevención de enfermedades. (2021). CSPRO PARA ENCUESTAS DE SALUD REPRODUCTIVA. <https://www.cdc.gov/Spanish/EncuestasSR/cspro/Documents/CSPRO%20para%20encuestas%20RHS.pdf>

Ciotti, M., Ciccozzi, M., Terrinoni, A., Jiang, W. C., Wang, C. B., & Bernardini, S. (2020). The COVID-19 pandemic. *Critical reviews in clinical laboratory sciences*, 57(6), 365-388. <https://doi.org/10.1080/10408363.2020.1783198>

Coello, R. D., Salgado, W., Gomez, B. J. P., Vazquez, V., & Veron, D. (2020). La pandemia de COVID-19 y el riñón, Guayas, Ecuador. *Revista de nefrología, diálisis y transplante*, 40(4), 279-282.

Cuero, C. (2020). La pandemia del COVID-19 [The COVID-19 pandemic]. *Revista Médica de Panamá-ISSN 2412-642X*. [10.37980/im.journal.rmdp.2020872](https://doi.org/10.37980/im.journal.rmdp.2020872)

Diez J. M. & Saavedra M. A. (2021). Proceso de incorporación del sistema KoboToolbox en el contexto del trabajo comunitario de salud en terreno. *Cenários Pós-pandemia: reflexões sobre o Sul Global e outros territórios / organização: Paulo Roberto Baqueiro Brandão. – São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021* (pp. 371-385)

ESRI. (s.f) ArcGIS Survey123. Formularios para una captura de datos más inteligente. Descargado noviembre, 28, 2021, de <https://www.aeroterra.com/es-ar/productos/survey123-for-arcgis/introduccion>

ESRI. (s.f.). ArcGIS Survey123. Descargado diciembre, 08, 2021, de <https://survey123.arcgis.com>

Garces, D. (2019). Guía Técnica de la “Metodología de Datos Cualitativos de Espacios Públicos Abiertos”. (pp. 5)

García, F., & Paul, A. (2021). Guía Para Levantar Datos Usando KoBoToolbox. Creative Commons.

Geoint Cia. Ltda. (2020) Todos contra el Coronavirus – Ecuador, <https://arcg.is/0nbbo9>

Peersman, G. (2014). Sinopsis: Métodos de recolección y análisis de datos en la evaluación de Impacto. Síntesis metodológica, (10).

Gobierno del Ecuador. (2020). Evaluación Socioeconómica PNDA Covid-19. Ecuador. marzo a diciembre 2020.

González, A. M. (2013). Aprendizaje móvil e inducción a la investigación. CIIE, 536.

Haro, A. S. (2020). Caracterización epidemiológica de Covid-19 en Ecuador. *InterAmerican Journal of Medicine and Health*, 3, 1-7. <https://doi.org/10.31005/iajmh.v3i0.99>

Hurtado Caicedo, F & Velasco Abad, M (2020). La pandemia en Ecuador. Desigualdades, impactos y desafíos. Quito: Observatorio Social del Ecuador y FES-Ildis.

Iniciativa Humanitaria de Harvard. (s.f.) HERRAMIENTAS SENCILLAS, ROBUSTAS Y POTENTES PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS, Descargado diciembre, 08, 2021, de <https://www.kobotoolbox.org/#home>

Iniciativa Harvard de Harvard. (2021). Quienes somos. Recuperado de <https://hhi.harvard.edu/>

Iniciativa Harvard de Harvard. (2021). Tecnología e Innovación recuperado de [https:// https://hhi.harvard.edu/technology-and-innovation](https://hhi.harvard.edu/technology-and-innovation)

Ley 0 de 2021. Ley Organica de Protección de Datos Personales. 26 de mayo 2021. Registro Oficial Suplemento 459

Linares, M., Garitano, I., Santos, L., & Ramos, J. M. (2020). Estimando el número de casos de COVID-19 a tiempo real utilizando un formulario web a través de las redes sociales: Proyecto COVID-19-TRENDS. *Semergen*, 46, 114. <https://doi:10.1016/j.semerng.2020.04.001>

Lizarazo, E. M. (2010). La recolección de datos.

Llover, M. N., & Jiménez, M. C. (2021). Estado actual de los tratamientos para la COVID-19. *Fmc*, 28(1), 40. doi: 10.1016/j.fmc.2020.10.005

Lucio, R., Villacrés, N., & Henríquez, R. (2011). Sistema de salud de Ecuador. *Salud pública de México*, 53, s177-s187.

Ministerio de Salud Pública. (2015). TIPOLOGIA PARA HOMOLOGAR ESTABLECIMIENTOS DE SALUD POR NIVELES. Acuerdo Ministerial 5212

Orellana, D. V. (2020). Evaluación de Campo con KoboToolBox. Cuenca. Descargado noviembre, 28, 2021, de <http://civil.uminho.pt/cires/wp-content/uploads/2020/01/Daniel%20Orellana%20-%20Workshop%20Kobo%20Toolbox.pdf>

Orellana López, D. M., & Sánchez Gómez, M. (2006). Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa.

Ortega-Santos, C. E., Márquez-Sánchez, F., Sorhegui-Ortega, R., & Vergara-Romero, A. (2021). Impacto socioeconómico causado por la Covid-19 en zonas vulnerables de Guayaquil a un año de la pandemia: Socioeconomic impact caused by Covid-19 in vulnerable areas of Guayaquil one year after the pandemic. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 8(4), 60-83.

Ortega-Vivanco, M. (2020). Efectos del Covid-19 en el comportamiento del consumidor: Caso Ecuador. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 10(20), 233-247.

Pérez Jiménez, D., Más Bermejo, P., Prieto Díaz, V., & Rodríguez González, M. (2004). Geosalud: relaciones geográficas entre salud y ambiente. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 42(2), 0-0.

Rivas, J., Guevara, P., Guaman, P., Campos, G., Bajaña, F & Arce, E. (2021). PLAN DE VACUNACION PARA PREVENIR LA COVID – 19 ECUADOR 2020-2021. Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Viceministerio de Gobernanza y Vigilancia de la Salud, Subsecretaria Nacional de Vigilancia de la Salud Publica, Dirección

Nacional de Estrategias de Prevención y Control, Programa Ampliado de Inmunizaciones, Gerencia Plan Nacional de Vacunación, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, s9.

Sanchez Antelo, V. (2014). Entrevistas en profundidad y foros virtuales de debate. Mixtura de métodos para un tema candente: la despenalización del consumo de drogas en Latinoamérica. In XI Congreso Argentino de Antropología Social.

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (2012). Proceso de desconcentración del Ejecutivo en los niveles administrativos de planificación. Wilmer Simbaña. <https://www.planificacion.gob.ec/folleto-informativo-proceso-de-desconcentracion-del-ejecutivo-en-los-niveles-administrativos-de-planificacion/>

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2021). Informes de Situación e Infografías – COVID 19. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2021/12/Informe-de-Situacion-No080-Casos-Coronavirus-Ecuador-03122021.pdf>

Sistemas de Información Geográfica S.A. (sf). Esri (ArcGIS). <https://www.sigsa.info/productos/esri>

Torres, M., Salazar, F. G., & Paz, K. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación.

Trilla, A. (2020). Un mundo, una salud: la epidemia por el nuevo coronavirus COVID-19. *Medicina clínica*, 154(5), 175.

United States Census Bureau. (2021). Sistema de procesamiento de encuestas y censos (CSPro). Recuperado de <https://www.census.gov/data/software/cspro.html>

United States Census Bureau. (2021). What we do. Recuperado de https://www.census.gov/about/what.html#par_textimage

XLSForm.org. (s.f.). ¿Qué es un XLSForm? Descargado diciembre, 08, 2021, de <https://xlsform.org/en/#what-is-an-xlsform>

Zárate P, J. P. (2017). Desarrollo De Un Modelo Para La Recopilación De Datos Geoespaciales De La Infraestructura Productiva Del Gobierno Provincial De Chimborazo Con Dispositivos Móviles. Quito: Pontifica Universidad Católica del Ecuador (PUCE).