

Dirección de Desarrollo Digital

Unidad de Científicos
de Datos



**El futuro
es de todos**

DNP
Departamento
Nacional de Planeación



TABLERO DE CONTROL COVID-19

Entidad

Departamento Nacional de Planeación (DNP)
Instituto de Evaluación de Tecnología en Salud (IETS)
Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

Sector

Salud y protección social

Lenguaje

R

Fuente de datos

Reportes covid-19 INS
Censo 2018
RIPS 2011 -2019
BDUA
RNEC
RETHUS
REPS
Diagnósticos CIE-10
Otros

Presentación

En el marco de la emergencia sanitaria por la que atraviesa Colombia generada por el coronavirus COVID-19 y los efectos asociados en la economía por las medidas tomadas para prevenir la propagación de este, surge la necesidad de tener disponibles cifras de indicadores de salud, económicos y otros que permitan hacer un seguimiento a la evolución del virus en diferentes niveles de desagregación del país y que a su vez apoyen la toma de decisiones por parte del alto gobierno. Dado lo anterior, se conformó un grupo interinstitucional y multidisciplinario entre el Departamento Nacional de Planeación (DNP), Instituto de Evaluación de Tecnología en Salud (IETS) y Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) con el propósito de unir esfuerzos y poder desarrollar un tablero de control que permita tener acceso oportuno a la información requerida.

In the context of the Health Emergency that Colombia is going through, generated by the coronavirus COVID-19 and the associated effects on the economy due to the measures taken to prevent the spread of this virus, there is a need to have available data of public health, economic and other indicators that allow to follow up the evolution of the virus at different levels of disaggregation in the country and also support the decision making process by the high government. Given the above, an inter-institutional and multidisciplinary group was set up between the National Planning Department (DNP), the Institute for Health Technology Assessment (IETS) and the National Administrative Department of Statistics (DANE) to join efforts and develop a dashboard that allows timely access to the required information.

Objetivo general

Implementar un tablero de control para mostrar información relevante en la toma de decisiones a nivel nacional, departamental y municipal frente al comportamiento de contagio del covid19.

Objetivos específicos

1. Realizar estimaciones de los indicadores de salud y economía.
2. Implementar los mapas y gráficos correspondientes a cada indicador e integrarlos al tablero de control.
3. Hacer despliegue de la aplicación para acceder públicamente y que esté en la capacidad de escalar de acuerdo con el número de peticiones.



Metodología

La metodología utilizada para la realización de este proyecto se puede dividir en 5 grandes fases: (1) Consolidación de información, (2) Procesamiento de la información, (3) Cálculo de indicadores, (4) Desarrollo de la aplicación y (5) Despliegue y actualización de la aplicación.

1. Consolidación de información

Con el esfuerzo conjunto del Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Instituto Nacional de Salud (INS), se han logrado consolidar numerosas fuentes de información que resultan relevantes para la toma de decisiones en el marco de la emergencia por COVID-19.

La información que contiene el Tablero Covid-19 combina datos epidemiológicos, socioeconómicos, de capacidad instalada y de profesionales en el sector salud.

Respecto a la información epidemiológica, se cuenta con los datos de los Registros Individuales de Prestación de Servicios de Salud -RIPS-, suministrada por el Ministerio de Salud y Protección Social para el periodo 2011-2019. Esta base permite identificar las diferentes patologías que cada persona ha presentado durante los nueve años para los cuales se tiene información. Adicionalmente, se tiene información de la fecha diagnóstico, municipio, departamento, edad, sexo y tipo de contagio de los casos confirmados, recuperados y fallecidos por Covid-19, reportados en la página web oficial del INS.

La información de la dimensión socioeconómica proviene del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) de 2018, del cual se toman, por persona, las variables de edad, sexo, hacinamiento, Índice de Pobreza Multidimensional -IPM- y hogares unipersonales. Estos datos, los cuales surtieron todo el proceso de anonimización, son suministrados por el DANE, quienes a su vez usan el Archivo Nacional de Identificación -ANI- y el Registro Civil de Nacimiento -RCN- de la Registraduría Nacional del Estado Civil -RNEC- y la Base de Datos Única de Afiliación en Salud BDUA.

Para capacidad instalada se cuenta, a nivel municipal, con el número de camas para adultos en Unidades de Cuidados Intensivos -UCI- con corte al 17 de abril de 2020. Por su parte, el número de profesionales de la salud en cada municipio, se obtienen a través de Registro Único Nacional de Talento Humano -ReTHUS-; en este caso la fecha de corte de la información es diciembre de 2019. Ambas bases son suministradas por MinSalud. Frente a los indicadores económicos, las fuentes de información son las Evaluaciones Agropecuarias -EVA- de 2018, el indicador del sistema de ciudades de 2013, cuentas nacionales de 2018, la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes -PILA- de 2017 y los portales de Terridata y DATLAS.

A continuación, se presentan los conjuntos de datos que se han logrado centralizar para tal fin. La mayor parte de los datos se encuentran a nivel municipal.

La información más relevante se puede dividir en 3 grupos:

Salud



Datos que se relacionan directamente con la emergencia de COVID-19. Permiten calcular indicadores descriptivos, epidemiológicos y de riesgo, como la población con riesgo de complicaciones y de muerte, las tasas de letalidad y ataque del virus y la capacidad de atención clínica.

Socioeconómica

Datos que se relacionan con el impacto socioeconómico que se tendría sobre algunos municipios al tomar medidas de respuesta ante la emergencia de COVID-19. Entre estos se encuentran: aporte al PIB, producción agrícola per cápita, cobertura de programas sociales, sectores vulnerables ante la emergencia y trabajos generados por sector.

Demográfica

Características de la población necesarias para el cálculo de indicadores.

En las tablas 1, 2 y 3 se describen los conjuntos de datos disponibles. Estos se detallan a lo largo del documento. Para el caso de los datos de salud y del Censo Nacional de Población y Vivienda, por ser los de mayor importancia para el análisis, se presenta el diccionario de datos de cada base.

| Conjunto de datos de salud | Fuente | Fecha (datos) | ¿Utilizado para el tablero? |
|---|----------------|---------------|-----------------------------|
| Casos confirmados de contagios por COVID-19 | INS | 2020 | Sí |
| Camas de Cuidados Intensivos | REPS | 2020 | Sí |
| Profesionales de áreas de la salud | ReTHUS | 2020 | Sí |
| Población con diagnósticos de riesgo ante COVID-19 | RIPS | 2019 | Sí |
| Instituciones autorizadas para prestar servicios de salud | REPS, Minsalud | 2020 | Sí (visor DANE) |

Tabla 1: Datos de salud.

| Conjunto de datos económicos y/o sociales | Fuente | Fecha (datos) | ¿Utilizado para el tablero? |
|--|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| Cuentas Nacionales | DANE | 2018 | Sí |
| Trabajadores por actividad económica | Datlas - PILA | 2017 | Sí |
| Sectores vulnerables | DNP, U. de los Andes, Fedesarrollo | 2020 | Sí |
| Índice de pobreza multidimensional | DANE | 2018 | Sí (visor DANE) |
| Grupos por nivel de vulnerabilidad | DANE | 2018 | Sí (visor DANE) |
| Capacidad de abastecimiento por municipio | MinAgricultura y DNP | 2018 y 2014 | Sí |
| Cultivos representativos por municipio | MinAgricultura | 2018 | Sí |
| Beneficiarios de programas sociales (Familias en acción, Colombia Mayor, Jóvenes en Acción, devolución de Iva e Ingreso solidario) | DNP | 2020 | No |

Tabla 2: Datos socioeconómicos.



El futuro es de todos

DNP
Departamento
Nacional de Planeación

| Conjunto de datos demográficos | Fuente | Fecha (datos) | ¿Utilizado para el tablero? |
|---|--------|---------------|-----------------------------|
| Proyecciones de población por edad y sexo | DANE | 2018 | Sí |
| Censo Nacional de Población y Vivienda | DANE | 2018 | Sí |
| Aglomeraciones – Sistema de ciudades | DNP | 2013 | Sí |

Tabla 3: Datos demográficos.

También se pusieron a disposición indicadores de seguridad y convivencia, corredores logísticos e información de competitividad, sin embargo, estos datos no se consideraron de mayor relevancia y no se presentan en este documento.

Datos de salud

Casos confirmados de contagios por COVID-19

Base de datos pública sobre casos confirmados de COVID-19, actualizada a diario por INS. Disponible para consulta y descarga en <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx>

| Variable | Descripción |
|-------------------------|---|
| ID de caso | Consecutivo del caso de contagio |
| Fecha de notificación | Fecha de notificación al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA |
| Código DIVIPOLA | Es una nomenclatura estandarizada, diseñada por el DANE para la identificación de Entidades Territoriales mediante la asignación de un código numérico único a cada una de estas. |
| Ciudad de ubicación | Ciudad de ubicación del paciente |
| Departamento o distrito | Departamento o distrito de ubicación del paciente |
| Atención | Lugar o estado de atención del paciente (en casa, hospital, UCI, recuperado o fallecido) |
| Edad | Edad del paciente |
| Sexo | Sexo del paciente |
| Tipo | Tipo de diagnóstico (importado, relacionado o en estudio) |
| Estado | Estado de salud del paciente (Leve, Moderado, Grave, Fallecido, N/A) |
| País de procedencia | País de procedencia de los casos importados, o Colombia, para casos relacionados. |
| FIS | Fecha de inicio de síntomas |
| Fecha de muerte | Fecha de muerte |
| Fecha de diagnóstico | Fecha de confirmación del diagnóstico por parte del laboratorio |
| Fecha recuperado | Fecha de recuperación |
| Fecha reporte web | Fecha de publicación en sitio web |

Tabla 4: Información reportada por el INS.



**El futuro
es de todos**

DNP
Departamento
Nacional de Planeación

Camas de Cuidados Intensivos

Contiene el número de camas de cuidados intensivos disponibles según la base de REPS (Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud).

| Variable | Descripción |
|------------------------------------|--|
| CodigoDepartamento | Código DIVIPOLA del departamento |
| Departamento | Nombre del departamento |
| Camas Cuidado Intensivo Neonatal | Camas de Cuidado Intensivo Neonatal |
| Camas Cuidado Intensivo Pediátrico | Camas de Cuidado Intensivo Pediátrico |
| Camas Cuidado Intensivo Adulto | Camas de Cuidado Intensivo para Adulto |
| Total camas Cuidado Intensivo | Suma de camas de cuidado intensivo neonatal, pediátrico y adulto |

Tabla 5: Camas de cuidados intensivos - nivel departamental

| Variable | Descripción |
|-----------|--|
| Municipio | Consecutivo del caso de contagio |
| Camas | Camas de Cuidado Intensivo para Adulto |

Tabla 6: Camas de cuidados intensivos - nivel municipal

Profesionales de áreas de la salud

Número de profesionales en áreas de la salud que reportan estar trabajando en cada uno de los municipios de Colombia. La información se construyó a partir de la base de ReTHUS (Registro Único Nacional del Talento Humano en Salud) y se incluyeron los profesionales de las siguientes áreas: auxiliar en enfermería, medicina de urgencias, neumología, enfermería, medicina y terapia respiratoria.

| Variable | Descripción |
|----------|--|
| DIVIPOLA | Código DIVIPOLA del municipio |
| Personal | Número de profesionales que reportan trabajar en el municipio. |

Tabla 7: Profesionales de áreas de la salud

Población con diagnósticos de riesgo ante COVID-19

Contiene los conteos y porcentajes de población que cumple con algunos perfiles de riesgo, por municipio. La información demográfica (edad, sexo y municipio de residencia) se tomó del Censo Nacional de Población y Vivienda (DANE), la información de diagnósticos se tomó de RIPS (Sistema de Información de Prestaciones de Salud) e incluye diagnósticos realizados entre 2011 y 2019 y el listado de diagnósticos considerados “de riesgo” fue brindado por el equipo técnico del IETS.



| Variable | Descripción |
|---------------------------------|---|
| CodigoMunicipio | Código DIVIPOLA del municipio |
| PersonasTotal | Proyección de población para el municipio en 2019 |
| PersonasRiesgoComplicaciones | Personas en el municipio que tienen más de 60 años o al menos un diagnóstico de riesgo |
| PersonasRiesgoMuerte | Personas en el municipio que tienen más de 80 años o al menos dos diagnósticos de riesgo (comorbilidades) |
| TotalPoblacionRiesgoDiagnostico | Personas en el municipio que tienen al menos un diagnóstico de riesgo |
| TotalPoblacionComorbilidades | Personas en el municipio que tienen al menos dos diagnósticos de riesgo (comorbilidades) |
| PorcentajeRiesgoComplicaciones | Cociente entre personas con riesgo de complicaciones y población proyectada (2019) |
| PorcentajeRiesgoMuerte | Cociente entre personas con riesgo de muerte y población proyectada (2019) |
| PorcentajeRiesgoDiagnostico | Cociente entre personas con al menos un diagnóstico de riesgo y población proyectada (2019) |
| PorcentajeComorbilidades | Cociente entre personas con al menos dos diagnósticos de riesgo y población proyectada (2019) |

Tabla 8: Población con diagnósticos de riesgo ante COVID-19.

Instituciones autorizadas para prestar servicios de salud

Listado de instituciones habilitadas para prestar servicios de salud con su respectiva ubicación.

| Variable | Descripción |
|---------------------|--|
| CODIGO_HABILITACION | Código de habilitación |
| NOMBRE | Nombre de la institución (laboratorio, centro de salud, IPS, etc.) |
| LATITUD | Latitud (coordenada de la institución) |
| LONGITUD | Longitud (coordenada de la institución) |
| CODIGO_MUNICIPIO | Código DIVIPOLA del municipio donde se ubica la institución |

Tabla 9: Instituciones autorizadas para prestar servicios de salud.

Datos económicos y sociales

Cuentas Nacionales

Bases tomadas de la página del DANE con el cálculo de PIB nacional y departamental, estimación del valor agregado municipal y desagregaciones por sectores. Se toman resultados para 2018 (provisionales): <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

Trabajadores por actividad económica

Número de trabajadores reportados por actividad económica a nivel de grupo (CIU Rev 3.1, 3 dígitos) en la base de PILA (Planilla Integrada de Liquidación de Aportes). Datos con desagregación municipal obtenidos de DATLAS: <http://www.datlascolombia.com/#/downloads>



Sectores vulnerables

Clasificación de sectores económicos a nivel de división (CIU Rev 3.1, 2 dígitos) por vulnerabilidad y nivel de operación estimado cada sector bajo la emergencia de COVID-19. La base fue construida por DNP con base en la información de la Universidad de los Andes (vulnerabilidad) y de Fedesarrollo (nivel de operación).

Vulnerabilidad: <https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/nota-macro-11.pdf>

Nivel de operación: <https://t.co/MWbwsfeCy0?amp=1>

Índice de pobreza multidimensional

Cálculo del Índice de Pobreza Multidimensional realizado por el DANE, a nivel municipal, a partir de la información del Censo Nacional de Población y Vivienda (2018).

Grupos por nivel de vulnerabilidad

Índice de vulnerabilidad agrupado por niveles (baja, media-baja, media, media-alta y alta) calculado por el DANE.

Capacidad de abastecimiento por municipio

Comprende dos indicadores de capacidad de abastecimiento calculados a nivel municipal. Fuente: Dirección de Desarrollo Rural del DNP con base en Ministerio de Agricultura - Evaluaciones Municipales Agropecuarias (analiza la producción para 1.105 municipios y áreas no municipalizadas) (2018).

- 1) Producción agrícola per cápita (se toma como proxy de la capacidad de autoabastecimiento)
- 2) Participación del municipio en la producción agrícola en el marco de la política nacional alimentaria.

ii) indicador importancia económica a partir de sus dos principales productos agrícolas; iii) productos agrícolas por municipio priorizados en la política nacional alimentaria (Abastecimiento).

Cultivos representativos por municipio

Muestra los dos (2) cultivos más representativos del municipio y su participación sobre el total de área sembrada en el municipio. Fuente: Dirección de Desarrollo Rural del DNP con base en Ministerio de Agricultura - Evaluaciones Municipales Agropecuarias (analiza la producción para 1.105 municipios y áreas no municipalizadas) (2018).

Beneficiarios de programas sociales

Listados de beneficiarios (hogares o personas) de programas sociales: Familias en acción, Colombia Mayor, Jóvenes en Acción, devolución de Iva e Ingreso solidario.

Datos demográficos

Proyecciones de población por edad y sexo

Proyecciones de población a nivel nacional, departamental y municipal, por edad y sexo, realizadas por el DANE con base en la información del Censo Nacional de Población y Vivienda.



Censo Nacional de Población y Vivienda

Algunas variables del Censo Nacional de Población y Vivienda facilitadas por el DANE por ser consideradas pertinentes para la atención de la emergencia de COVID-19.

| Variable | Descripción |
|-----------------------|---|
| PersonalID | Identificador anonimizado de la persona. |
| FECHA_NACIMIENTO_RNEC | Fecha de nacimiento de RNEC |
| SEXO_RNEC | Sexo de RNEC |
| REGIMEN_BDUA | Régimen de salud en BDUA |
| P_SEXO | Sexo censo |
| P_EDAD | Edad censo |
| UVA_USO_UNIDAD | Uso de la unidad de vivienda |
| VA_EE | La vivienda cuenta con servicio de Energía Eléctrica |
| VA1_ESTRATO | El estrato asociado a la energía eléctrica |
| VB_ACU | La vivienda cuenta con servicio de Acueducto |
| VC_ALC | La vivienda cuenta con servicio de Alcantarillado |
| VE_RECIBAS | La vivienda cuenta con servicio de Recolección de basuras |
| VE1_QSEM | Cuántas veces por semana es la recolección de la basura |
| L_TIPO_INST | Tipo de institución (LEA) |
| UA1_LOCALIDAD | Localidad del marco operativo |
| COD_DANE | Geocódigo (incluye DIVIPOLA) |
| HACINAMIENTO | Hacinamiento crítico |
| POBRE_IPM | Pobre según IPM |
| POBRE_NBI | Pobre según NBI |
| MISERIA_NBI | Miseria según NBI |
| RIESGOA | Indicadora a nivel de hogar que identifica si hay personas de 20 a 29 años y a su vez personas de 60 años y más |
| RIESGOM | Indicadora a nivel de hogar que identifica si hay personas de 30 a 59 años y a su vez personas de 60 años y más |

Tabla 10: Variables Censo Nacional de Población y Vivienda.

Aglomeraciones – Sistema de ciudades

Información de aglomeraciones en 150 municipios-Cabecera que pertenecen a Sistema de Ciudades (Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano-DNP, 2013)



2. Procesamiento de la información

2.1 Identificación de personas con patologías de interés

Inicialmente un equipo de epidemiólogos realiza una revisión sistemática rápida para identificar las patologías que aumentan el riesgo de que una persona se complique al contagiarse con Covid-19. Las condiciones médicas reportadas en Velavan & Meyer (2020), Porcheddu et al. (2020), Shi et al. (2020), Yang et al. (2020), Peiris et al. (2020), Wan et al. (2020), Wang, Tang & Wei (2020), Li et al. (2020) y Huang et al. (2020) son:

- i) Hipertensión.
- ii) Obesidad.
- iii) Diabetes.
- iv) Cardiopatía isquémica.
- v) Pulmonares crónicas.
- vi) Cáncer.

Así mismo, para cada una de las condiciones anteriores, el equipo epidemiológico proporciona la Clasificación Internacional de Enfermedades, 10° edición -CIE-10-. Con base en este listado, se filtran, para cada año, las personas de la base RIPS que tengan alguna de las condiciones, seleccionando únicamente el diagnóstico y el número de documento de identificación. Una vez se tiene para cada año las personas únicas con las patologías de interés, se rastrean, por persona, todos los diagnósticos asociados a una misma persona, para posteriormente eliminar nuevamente los duplicados. Como resultado de este proceso se obtiene que, en Colombia, entre 2011 – 2019, existen 12.301.294 personas con alguna patología que aumenta la probabilidad de riesgo al contagiarse con Covid-19, base que se llama Rips_Covid.

Con la finalidad de evaluar la consistencia de los resultados, se les presenta a un grupo de epidemiólogos y expertos clínicos en medicina interna, las prevalencias¹ de las diferentes patologías, quienes concuerdan que, de acuerdo con su experiencia de campo, los resultados que se obtienen están en los rangos aceptados para el país.

2.2 Identificación de personas con patologías en la base de la Registraduría - RNEC

Con el objetivo de identificar los nombres, apellidos y fecha de nacimiento de las personas identificadas con alguna patología, se cruza, usando como identificador (ID) el número de documento de identificación, la base Rips_Covid con la base RNEC, esta última, con corte a diciembre de 2018 contiene 60.220.844 registros. Como resultado de este cruce se obtiene la base Rips_Covid_RNEC, compuesta por 12.126.851 registros, que corresponden a personas con alguna patología de interés a las cuales se les puede asignar nombres, apellidos y fecha de nacimiento.

¹ Número de casos existentes de una enfermedad u otro evento de salud dividido por el número de personas de una población en un periodo específico (Organización Panamericana de la Salud, 2018).



2.3 Identificación de personas con patologías en la base del CNPV 2018

Se cruzan las bases Rips_Covid_RNEC y CNPV 2018, para lo cual se usan como ID el número de documento de identificación y diferentes combinaciones fonéticas de nombres, apellidos y fecha de nacimiento. De los 44.164.417 registros que contiene el CNPV de 2018, cruzan 9.496.027 de personas con alguna patología de interés. De este cruce se genera la base Rips_Covid_RNEC_CNPV, la cual contiene las variables descritas en la Tabla 11.

| Variable | Descripción |
|----------------|--|
| PersonalID | Identificador anonimizado. |
| P_SEXO | Sexo censo. |
| P_EDAD | Edad censo. |
| UVA_USO_UNIDAD | Uso de la unidad de vivienda. |
| VA_EE | La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica. |
| VA1_ESTRATO | El estrato asociado a la energía eléctrica. |
| VB_ACU | La vivienda cuenta con servicio de acueducto. |
| VC_ALC | La vivienda cuenta con servicio de alcantarillado. |
| VE_RECBAS | La vivienda cuenta con servicio de recolección de basuras. |
| VE1_QSEM | Cuántas veces por semana es la recolección de la basura. |
| L_TIPO_INST | Tipo de institución (LEA). |
| UA1_LOCALIDAD | Localidad del marco operativo. |
| COD_DANE | Geo-código. |
| HACINAMIENTO | Hacinamiento crítico. |
| POBRE_IPM | Pobre según IPM. |
| POBRE_NBI | Pobre según NBI. |
| MISERIA_NBI | Miseria según NBI. |
| RIESGOA | Indicadora a nivel de hogar que identifica si hay personas de 20 a 29 años y a su vez personas de 60 años y más. |
| RIESGOM | Indicadora a nivel de hogar que identifica si hay personas de 30 a 59 años y a su vez personas de 60 años y más. |
| Comorbilidades | Número de patologías de interés que presenta la persona. |

Tabla 11: Variables de la base Rips_Covid_RNEC_CNPV.

Con base en la información del CNPV se calcula:

- 1) Proporción de hogares y personas a nivel manzana de los siguientes indicadores empleando las personas efectivamente censadas en el CNPV 2018:
 - Individuos mayores de 60 años.
 - Hogares en hacinamiento en cuarto y dormitorios.



- Hogares con riesgo intergeneracional alto y medio² por manzana.
- 2) Promedio de personas mayores de 60 años por manzana, que viven en hogares unipersonales y familiares³.
 - 3) Densidad poblacional a nivel manzana.

Con la información descrita anteriormente, se consolida una base de datos que cuenta con 407.277 filas, las cuales representan todas las manzanas en cabeceras municipales del país, lo que significa que, de los 1.122 municipios que hay en el país, 1.102 cuentan con población en sus cabeceras municipales, por lo tanto, en este análisis se excluyen 20 municipios.

Las cabeceras municipales objeto de análisis se agrupan según su población de la siguiente forma:

- Cabeceras con menos de 19.999 habitantes.
- Cabeceras con más de 20.000 y menos de 99.999 habitantes.
- Cabeceras con más de 100.000 y menos de 999.999 habitantes.
- Cabeceras con más de 1.000.000 habitantes.

2.4 Número de profesionales de la salud

Dado que las complicaciones generadas por Covid-19 son principalmente a nivel respiratorio, de la base de ReTHUS se consideran las siguientes profesiones:

- Auxiliares de enfermería.
- Enfermería.
- Medicina.
- Medicina de urgencias.
- Neumología.
- Terapia respiratoria.

Así mismo, el municipio que se toma de la base ReTHUS hace referencia en donde los profesionales de la salud desarrollan sus actividades laborales.

3. Cálculo de indicadores

De acuerdo con la información que se tiene disponible, el *dashboard* cuenta con indicadores que se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Salud.
- Vulnerabilidad.
- Economía.

² *Riesgo alto*: Hogares generacionales con adultos mayores de 60 años y población en el grupo de edad de mayor contagio entre los 20 y 29 años. *Riesgo medio*: Hogares generacionales con adultos mayores de 60 años con población en el segundo grupo de edad de mayor contagio entre los 30 y 59 años.

³ El adulto mayor reside en una vivienda con otras personas que no son sus familiares.



3.1 Salud

Dentro de este grupo se cuenta con indicadores agrupados en las siguientes dimensiones:

- Seguimiento.
- Temporales.
- Capacidad.
- Riesgo.
- Epidemiológicos.

3.1.1 Indicadores de seguimiento

En este grupo se encuentran los indicadores que indican la magnitud del Covid-19. Lo componen:

- *Casos confirmados*: número total de personas que han sido diagnosticadas con Covid-19.

$$\sum \text{Persona diagnosticada con Covid} - 19. \quad (1)$$

- *Recuperados*: número total de personas que fueron diagnosticadas con Covid-19 y se recuperaron.

$$\sum \text{Persona diagnosticada con Covid} - 19 \text{ que se recuperó.} \quad (2)$$

- *Fallecidos*: número total de personas que fueron diagnosticadas con Covid-19 y fallecieron a causa de esto.

$$\sum \text{Persona diagnosticada con Covid} - 19 \text{ que falleció.} \quad (3)$$

- *Atención del paciente*: porcentaje de personas diagnosticadas con Covid-19 según el lugar donde se encuentran. Las categorías son casa; fallecido; hospital; hospital UCI y recuperado.

$$\begin{aligned} \text{Casa} &= \frac{\sum \text{Persona diagnosticadas con Covid} - 19 \text{ que se encuentran en casa}}{\sum \text{Persona diagnosticadas con Covid} - 19} \quad (4) \\ &* 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fallecido} &= \frac{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid} - 19 \text{ que falleció}}{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid} - 19} \quad (5) \\ &* 100. \end{aligned}$$



$$\text{Hospital} = \frac{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19 en el hospital}}{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19}} * 100. \quad (6)$$

$$\begin{aligned} & \text{Hospital UCI} \\ & = \frac{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19 que se encuentra en UCI}}{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19}} * 100. \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} & \text{Recuperado} \\ & = \frac{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19 que se recuperó}}{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19}} * 100. \end{aligned} \quad (8)$$

- *Tipo de diagnóstico*: porcentaje de personas diagnosticadas con Covid-19 según el lugar de contagio. Las categorías son importado⁴; relacionado⁵ o en estudio⁶.

$$\begin{aligned} & \text{Importado} \\ & = \frac{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19 infectada en el exterior}}{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19}} * 100. \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} & \text{Relacionado} \\ & = \frac{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19 que se infectó en Colombia}}{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19}} * 100. \end{aligned} \quad (10)$$

$$\text{En estudio} = \frac{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19 de la cual se desconoce lugar donde se infectó}}{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid - 19}} * 100. \quad (11)$$

3.1.2 Indicadores temporales

Los indicadores que componen este grupo son:

- *Casos en el último día*: corresponde al número total de casos reportados para el último día del que se dispone información.

⁴ Cuando la persona se contagia en el exterior.

⁵ Cuando la persona se contagia en Colombia.

⁶ Se desconoce la zona en donde la persona se contagia.



$$\sum \text{Caso diagnosticado con Covid - 19 en el último día.} \quad (12)$$

- *Días desde el primer caso*: número de días que han transcurrido desde el 6 de marzo de 2020, fecha en la cual se presentó la primera persona contagiada con Covid-19 en Colombia.

$$((\text{Última fecha diagnosticada con casos de Covid - 19}) - 06/03/2020) + 1. \quad (13)$$

3.1.3 Indicadores de capacidad

Estos indicadores dimensionan la capacidad, tanto instalada como de personal.

- *Pacientes en hospital (UCI)*: número total de pacientes diagnosticados con Covid-19 que se encuentran hospitalizados en unidades de cuidados intermedios o intensivos.

$$\sum \text{Casos diagnosticados con Covid - 19 que están siendo atendidos} \cdot \quad (14)$$

unidades de cuidados intermedios o intensivos

- *Camas para adultos en UCI*: número total de camas para adultos que hay en las unidades de cuidados intensivos.

$$\sum \text{Camas para adultos en UCI.} \quad (15)$$

- *Profesionales de la salud*: número total de profesionales de la salud, en las áreas mencionadas en el capítulo anterior.

$$\begin{aligned} &\sum \text{Auxiliar de enfermería} + \sum \text{Enfermera(o)} + \sum \text{Médica(o)} \\ &\quad + \sum \text{Médica(o) de urgencias} + \sum \text{Neumóloga(o)} \\ &\quad + \sum \text{Terapeuta respiratorio.} \end{aligned} \quad (16)$$

3.1.4 Indicadores de riesgo

Los indicadores de este grupo estiman el porcentaje de personas que tienen mayor riesgo de complicaciones o de muerte según edad y condiciones médicas, lo cual se obtiene a partir de la revisión de literatura por parte de un equipo de epidemiólogos.



- *Población con diagnósticos de riesgo*: porcentaje de personas según el número de patologías de interés (una, comorbilidades⁷ o sin patologías).

$$\begin{aligned} & \textit{Sin diagnósticos de riesgo} \\ &= \frac{\sum \textit{Persona sin patologías de interés}}{\sum \textit{Persona en Colombia}} * 100. \end{aligned} \quad (17)$$

$$\begin{aligned} & \textit{Con un único diagnóstico de riesgo} \\ &= \frac{\sum \textit{Persona con una patología de interés}}{\sum \textit{Persona en Colombia}} * 100. \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} & \textit{Con dos o más diagnósticos de riesgo} \\ &= \frac{\sum \textit{Persona con dos o más patología de interés}}{\sum \textit{Persona en Colombia}} * 100. \end{aligned} \quad (19)$$

- *Población con riesgo de complicaciones*: porcentaje de la población que puede presentar una mayor probabilidad de complicaciones en caso de contagiarse con Covid-19. Este grupo está compuesto por personas con 60 años o más o que presenten alguna de las patologías mencionadas en el capítulo anterior.

$$\frac{\sum \textit{Personas con 60 años o más o con alguna patología de interés}}{\sum \textit{Personas en Colombia}} * 100. \quad (20)$$

- *Población con riesgo de muerte*: porcentaje de la población que puede presentar una mayor probabilidad de morir en caso de contagiarse con Covid-19. Este grupo está conformado por personas mayores de 80 años o con comorbilidades.

$$\frac{\sum \textit{Persona con 80 años o más o con comorbilidades}}{\sum \textit{Persona en Colombia}} * 100. \quad (21)$$

3.1.5 Indicadores epidemiológicos

Este grupo está compuesto por indicadores que permiten hacer seguimiento a la evolución de Covid-19 y su letalidad:

- *Tasa de letalidad*: porcentaje de personas diagnosticadas con Covid-19 que han fallecido.

$$\frac{\sum \textit{Persona diagnosticada con Covid - 19 y que ha fallecido}}{\sum \textit{Persona diagnosticada con Covid - 19}} * 100. \quad (22)$$

⁷ Una persona con comorbilidad es cuando es diagnosticada con dos o más de las condiciones de interés.



- *Tasa de ataque*: riesgo de enfermar durante una epidemia.

$$\frac{\sum \text{Persona diagnosticada con Covid} - 19}{\sum \text{Persona en Colombia} - \sum \text{Persona diagnosticada con Covid} - 19} * 100. \quad (23)$$

3.2 Economía

Los indicadores de esta sección están relacionados con la capacidad de producción agrícola, interrelación que existe a través del sistema de ciudades, el aporte económico que tiene cada sector al valor agregado y el nivel de vulnerabilidad por actividad económica.

- *Sistema de ciudades*: a partir de la información de la Dirección de Desarrollo Urbano del DNP y su estudio sobre el sistema de ciudades en Colombia, se identifican los 150 municipios-cabecera que pertenecen a este sistema, los cuales representan, en términos urbanos, aglomeraciones económicas donde se mueven de manera dinámica bienes y personas. Esto brinda una noción del ámbito geográfico de movilidad real en términos de trabajo y estudio (conmutación).
- *Participación producción política nacional alimentaria*: con base en las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA) de 2018, en las cuales se analiza la producción para 1.105 municipios y áreas no municipalizadas, y lo determinado por la Política Nacional Alimentaria, que establece una canasta básica que garantice la seguridad alimentaria. Se calcula la cantidad de toneladas producida de esta canasta por cada entidad territorial, identificando su participación en el total de producción nacional.

Si el municipio tiene una participación superior al 1% en la producción de la canasta (el máximo valor es 2%) se considera tiene una participación alta, si tiene una participación entre 0,1% (promedio de todos los municipios) y 1% se clasifica como participación media y si es inferior al 0,1% la participación es baja.

- *Producción agrícola per cápita*: se calcula, mediante las EVA de 2018, la producción agrícola de alimentos, medida en kilogramos, a nivel municipal, generando una noción de autoabastecimiento.

$$\frac{\sum \text{Producción agrícola en kilogramos del municipio}}{\sum \text{Persona en el municipio}} \quad (24)$$

- *Aporte por sectores al valor agregado del municipio*: este indicador se mide a partir de la información de las Cuentas Nacionales del DANE, y describe el valor agregado (Producto Interno Bruto -PIB- antes de impuestos) que tiene cada actividad económica, la cual se agrupa según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).

$$\sum_{i=1}^N VA_i, \quad (25)$$

donde:



VA = valor agregado.

i = sector económico.

- *Trabajadores formales por actividad económica*: representa el número de trabajadores reportados por actividad económica a nivel de grupo (CIIU a 3 dígitos) en la base de la PILA con corte a 2017. En el caso de los datos municipales, el número de trabajadores se obtiene de la información disponible en DATLAS (<http://www.datlascolombia.com/#/downloads>)
- *Sectores Vulnerables*: a partir de la clasificación de sectores económicos mediante el código CIIU (Rev 3.1), se identifican las actividades que, por las condiciones del aislamiento en cuanto a baja movilidad de bienes y personas, presentan una alta vulnerabilidad económica y un bajo nivel de operación. El cálculo del nivel de operación de los sectores durante una cuarentena generalizada se obtiene de Mejía (2020). Por su parte, para la clasificación de sectores no vulnerables se tienen en cuenta las “(...) actividades que están mayoritariamente libres de la restricción de movilidad (...) o son susceptibles de pasar a modalidades de teletrabajo” (Facultad de Economía, Universidad de Los Andes, 2020).
- *Cultivos representativos por municipio*: con base en las EVA de 2018, se identifican los dos productos que representan el mayor porcentaje de área sembrada.
- *Indicadores fiscales per cápita*: miden la capacidad fiscal, la cual se define como “(...) la habilidad potencial del gobierno de una región para recaudar ingresos de sus propias fuentes” (Martínez & Boex, 1997), de las entidades territoriales en Colombia. Estos indicadores se calculan a nivel per cápita según las fuentes de ingresos. Información que se obtiene a partir de Terridata (<https://terridata.dnp.gov.co>).

- *Ingresos per cápita*

$$\frac{\sum \text{Ingresos totales}_i}{\sum \text{Persona en el municipio } i'} \quad (26)$$

donde i = municipio.

- *Recursos del Sistema General de Participaciones per cápita*

$$\frac{\sum \text{Ingresos del Sistema General de Participaciones}_i}{\sum \text{Persona en el municipio } i} \quad (27)$$

donde i = municipio.

- *Regalías per cápita*

$$\frac{\sum \text{Ingresos municipio}_i}{\sum \text{Persona en el municipio } i'} \quad (28)$$

donde i = municipio.



Consideraciones

La importancia de los cruces realizados entre las diferentes bases de datos radica en la georreferenciación de las personas según el CNPV y la preexistencia de patologías que podrían ponerlos en mayor riesgo, información aportada por RIPS. Sin embargo, se deben tener las siguientes consideraciones:

1. El CNPV tiene un rezago de 2 años, por lo tanto, se asume que las personas no han cambiado su domicilio y no han modificado su parentesco, es decir pertenecen al mismo hogar censado.
2. El RIPS presenta solo las patologías que se han diagnosticado hasta el 2019, por lo tanto, las patologías recientes (surgidas en lo corrido del año 2020) no son consideradas.
3. La fecha de nacimiento es reportada por RNEC permitiendo calcular la edad en cualquier momento. No obstante, se deja la variable edad oficial del CNPV, el cual tiene dos años de rezago para coherencia con la información.
4. En todas las cabeceras municipales existen grupos de vulnerabilidad alta y baja, sin embargo, esta etiqueta no necesariamente representa mayor riesgo. Se consideran que las variables que ingresaron al modelo son de tipo demográfico y de comorbilidades, que en su mayoría están relacionadas con los adultos mayores, población que en consenso general es la de mayor vulnerabilidad frente al Covid-19, y se presume que, al tener mayores prevalencias en dichas variables, la zona es de mayor vulnerabilidad.
5. Debido a la falta de información disponible, los indicadores económicos no tienen la misma periodicidad.

Conociendo las limitaciones, la información que se entrega es de gran ayuda para la toma de decisiones, ya que permite hacer seguimiento del comportamiento de Covid-19 a nivel tanto nacional como regional. Adicionalmente, permite consolidar una línea base que determina las poblaciones con mayor vulnerabilidad de contraer Covid-19 al nivel geográfico más desagregado posible (manzana) e identifica las necesidades del sistema de salud tanto en infraestructura hospitalaria como en profesionales de la salud con alcance geográfico municipal.

4. Desarrollo de la aplicación

El tablero de control fue implementado en el lenguaje de programación *R*, utilizando las librerías *Shiny* y *Shinydashboard*, las cuales facilitan la implementación y despliegue de aplicaciones web de manera ágil y sin la necesidad de realizar configuraciones en el back-end, adicionalmente fue requerido instalar en el servidor *Shiny Server* que se encarga de realizar la publicación de la aplicación y generar una dirección IP de acceso a esta.

Algunas de las ventajas de utilizar *R* y *Shiny* para la implementación del tablero de control incluyen:

- Gestión de sesiones, lo cual permite el acceso e interacción de varios usuarios simultáneos sin generar conflictos entre estos.
- *Shiny* está basada en la implementación de aplicaciones reactivas, lo cual facilita la integración de diferentes objetos, filtros de información e interacción con el usuario.



- Al utilizar *R* se tiene acceso a todos los paquetes disponibles para este lenguaje, agilizando la integración con diferentes librerías.
 - Con el ánimo de garantizar un nivel de seguridad de la información, se implementó un control de acceso mediante usuario y contraseña. Para esto se utilizó una base de datos *SQLite* en la que las contraseñas fueron almacenadas luego de realizar un proceso de encriptación mediante *hashing*.
 - Para la distribución de objetos *Shiny* utiliza un sistema flexible de filas y columnas basado en la librería *Bootstrap*, facilitando la correcta renderización de componentes tanto en un navegador web desde un computador o un dispositivo móvil (*Responsive*).
 - Para la implementación de Mapas se utilizó el paquete *Leaflet*, que permite hacer la integración con la librería de mismo nombre en javascript. Esta librería es reconocida y utilizada con frecuencia en la elaboración de mapas interactivos por su versatilidad y facilidad de uso.
 - En la elaboración de los diferentes gráficos, (gráficos de barras, de líneas, circulares y demás) se utilizó el paquete *Plotly*, facilitando la implementación de estos al contar con funciones previamente definidas para tal fin.

En cuanto a la representación de información geográfica se utilizaron mapas coropléticos, utilizando como marca los polígonos a nivel departamental o municipal y como canal la saturación de color presentado en una escala cuantitativa-ordinal-continua o cualitativa-ordinal de acuerdo con el indicador a presentar.

Adicionalmente, para la representación del indicador de casos confirmados de COVID-19 por departamento, se implementó un mapa en el que se utiliza como marca círculos ubicados aproximadamente en el centro de cada polígono y como canal de información el área de estos. Se debe tener en cuenta que dada la restricción gráfica del tamaño de los círculos y la capacidad de percepción de información por parte de los usuarios, no se utiliza una escala lineal para la representación de estos, el cálculo del área es realizado en función a la raíz cuadrada del número de casos confirmados a nivel departamental y luego sometido a una función de normalización, de esta manera se mantiene una proporcionalidad del área de los círculos en función al valor que representan sin generar una oclusión significativa por parte de valores extremos como es el caso de la ciudad de Bogotá.

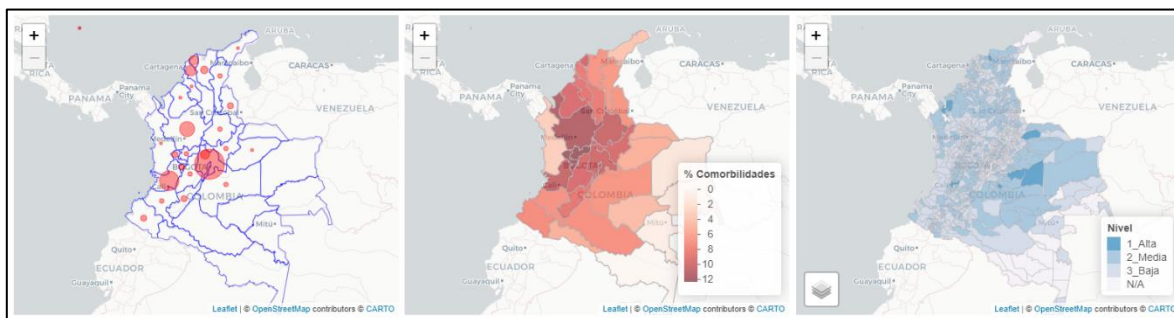


Ilustración 1: Representación mapas implementados en la aplicación.



El aplicativo cuenta con tres módulos: uno con la información de salud, otro con información económica y otro que se conecta con el geovisor de pobreza y vulnerabilidad realizado por el DANE. La información disponible se puede visualizar a nivel nacional, departamental o municipal de acuerdo a los filtros utilizados, en el caso del geovisor del DANE, se tiene acceso a la información a nivel de manzana. Para ilustrar el desarrollo descrito, se presentan capturas de cada módulo.

Módulo de salud

Sintetiza la información de riesgo, demográfica y epidemiológica de mayor interés para la toma de decisiones en atención a la emergencia de COVID-19.

Indicadores descriptivos

- Casos confirmados: Número de pacientes registrados en la base de datos de casos confirmados de COVID-19 reportada por el INS.
- Recuperados: Número de pacientes en estado recuperado en la base de datos de casos confirmados de COVID-19 reportada por el INS.
- Fallecidos: Número de pacientes en estado fallecido en la base de datos de casos confirmados de COVID-19 reportada por el INS.
- Casos en el último día: Número de pacientes con fecha de diagnóstico correspondiente al último día, registrados en la base de datos de casos confirmados de COVID-19 reportada por el INS",
- Días desde el primer caso: Número de días transcurridos desde el primer diagnóstico positivo de COVID-19.

Indicadores de capacidad

- Pacientes en hospital (UCI): Número de pacientes en hospital (UCI) según la base de datos de casos confirmados de COVID-19 reportada por el INS.
- Camas para adultos en UCI: Número de camas de cuidados intensivos para adulto reportado en REPS.
- Profesionales de la salud: Número de profesionales de la salud (auxiliares de enfermería, medicina de urgencias, neumología, enfermería, medicina y terapia respiratoria) reportado en ReTHUS.

Indicadores de riesgo

- Población con riesgo de complicaciones: Número de personas con 60 años o más o con algún diagnóstico de riesgo, dividido entre el total de la población.
- Población con riesgo de muerte: Número de personas con 80 años o más o con comorbilidades (dos o más diagnósticos de riesgo) dividido entre el total de la población.

Indicadores epidemiológicos

- Tasa de letalidad: Número de fallecidos por COVID-19 dividido entre el número de casos confirmados de COVID-10, según la información reportada por el INS.
- Tasa de ataque: Número de casos confirmados de COVID-10, según la información reportada por el INS, dividido entre la población no contagiada (población total menos el número de casos confirmados), según la información del DANE.



El futuro es de todos

DNP Departamento Nacional de Planeación

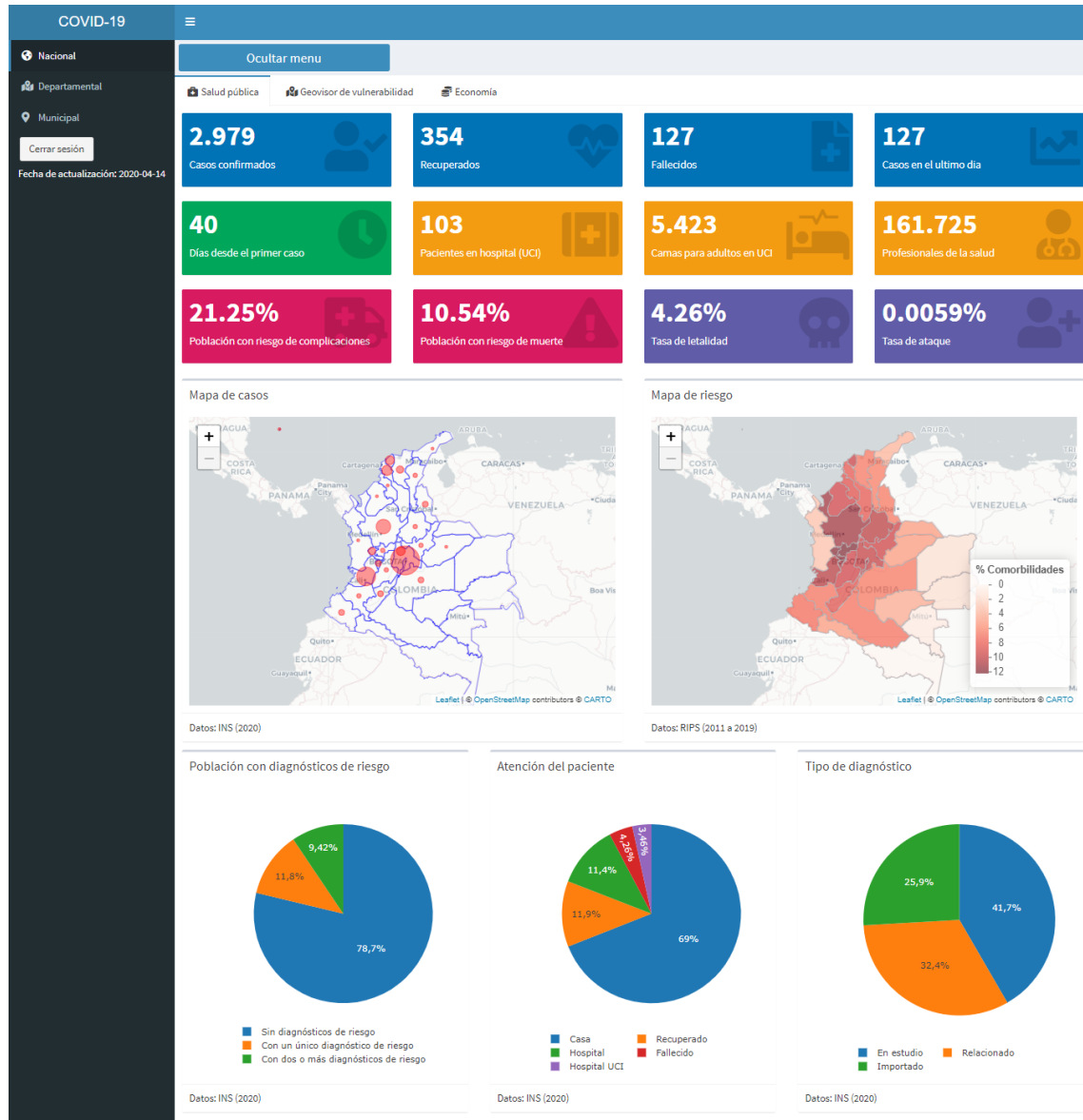


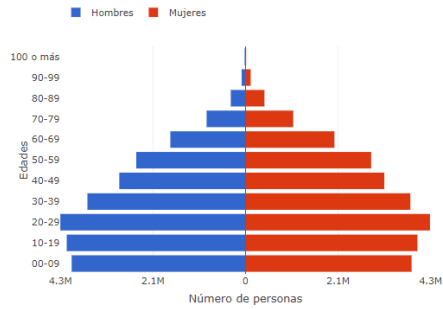
Ilustración 2: Módulo de salud (parte 1).



El futuro es de todos

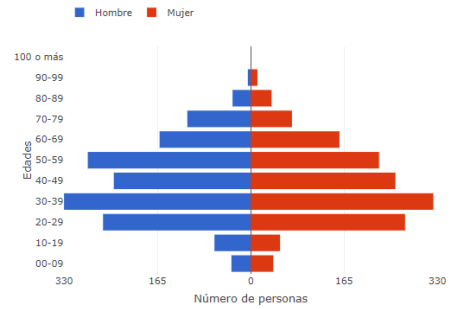
DNP Departamento Nacional de Planeación

Población por edad y sexo



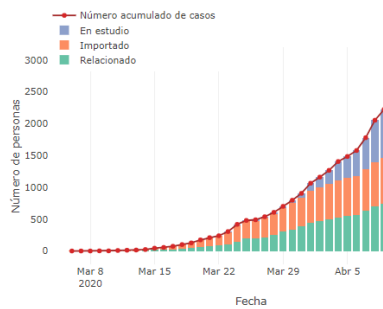
Datos: Proyecciones DANE para 2020, Censo (CHPV 2018)

Contagios por edad y sexo



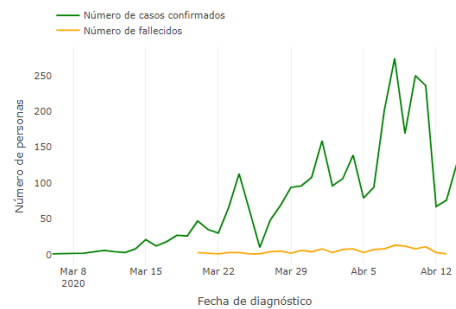
Datos: INS (2020)

Número de casos acumulados y por tipo



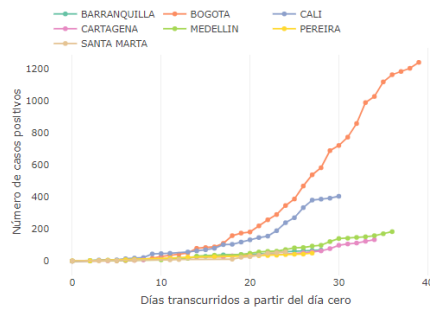
Datos: INS (2020)

Número de casos y fallecidos por día



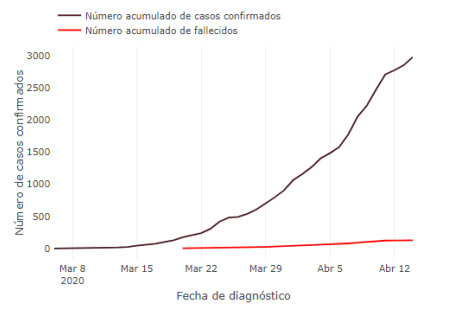
Datos: INS (2020)

Evolución desde el día cero de ciudades con más casos



Datos: INS (2020)

Número de casos por día y acumulados de casos y fallecidos



Datos: INS (2020)

Ilustración 3: Módulo de salud (parte 2). Nota: Los dos últimos gráficos solo se muestran a nivel nacional.



El futuro es de todos

DNP Departamento Nacional de Planeación

Módulo de economía

Contiene información económica relevante para la toma de decisiones en torno a la atención de la emergencia, incluyendo capacidad de abastecimiento, valor agregado por sector y trabajos por sector.

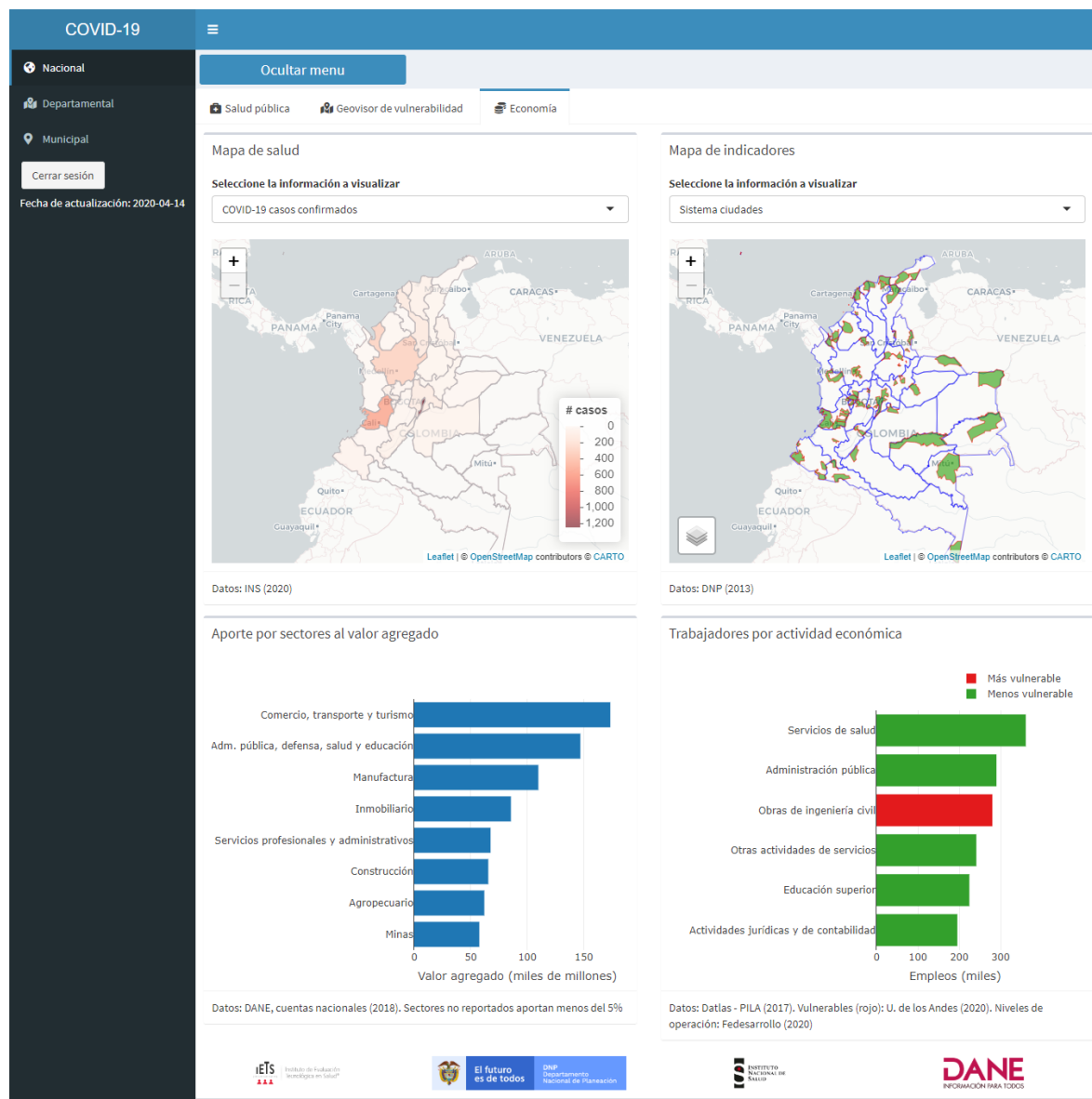


Ilustración 4: Módulo de indicadores socioeconómicos.



5. Despliegue y actualización de la aplicación

El alcance inicial del proyecto contemplaba que la aplicación sería consultada por el alto gobierno, lo cual implicaba un bajo tráfico de usuarios concurrentes, por lo que se realizó el despliegue en un servidor dedicado del DNP utilizando *Shiny Server* para desplegar la aplicación, sin embargo, posteriormente se tomó la decisión de hacer público el acceso a la información y embeber la aplicación a la página web de presidencia (<https://coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/estadisticas-covid-19/comportamiento-covid-19.html>) dedicada al monitoreo y seguimiento del comportamiento del coronavirus CODVID-19 en Colombia.

Teniendo en cuenta la nueva cantidad de usuarios potenciales se decidió hacer un cambio en el despliegue de la aplicación, ya que el servidor del DNP utilizado contaba con recursos limitados insuficientes para responder a un tráfico alto de usuarios, generando un riesgo de que la aplicación se cayera. Dado lo anterior, se migro la aplicación a *shinyapp.io* un servicio que ofrece Rstudio bajo el esquema de Plataforma como Servicio (PaaS) para el despliegue de aplicaciones de *Shiny* en la nube.

Desde presidencia se creó una cuenta de *shinyapp.io* y realizaron la adquisición del plan Estándar para realizar el despliegue de la aplicación y poder configurar los parámetros de escalado horizontal, desde la UCD se realizaron pruebas de estrés a la aplicación utilizando el software *Apache Jmeter* con el propósito de hallar los parámetros óptimos para el escalado de la aplicación.

Una vez desplegada la aplicación se debe realizar la actualización diaria de información con base en los reportes realizados por INS, para esto se implementó un script denominado *updateData.R*, el cual descarga los datos publicados por el INS desde el portal de datos abiertos (<https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Casos-positivos-de-COVID-19-en-Colombia/gt2j-8ykr>), hace una comparación con los datos anteriores y en caso de ser diferentes procede con el reemplazo de archivos y preprocesamiento de información necesaria para la correcta presentación de información en la aplicación, por último, se debe actualizar los archivos en la cuenta de *shinyapp.io* para evidenciar los cambios en la aplicación de acceso público, para esto se utilizan las credenciales de acceso de la cuenta, en la Ilustración 5 se presenta un ejemplo de cómo hacer la actualización de la aplicación.

```
rsconnect::setAccountInfo(name='govcodashboardcovid19',
                           token='9DC052C3E1D0922560C0C1395FA13AD',
                           secret='3/Uhqco/JjfPwlvjMxwx6Z8xvsgzbFhfAi00Ft0')
rsconnect::deployApp(appDir='C:\\Users\\jairoruiz\\Documents\\GitHub\\tablero_covid19',forceUpdate = TRUE)
```

Ilustración 5: Código ejemplo para el despliegue de la aplicación en *shinyapps.io*

Conclusiones y recomendaciones

1. El presente proyecto permitió consolidar insumos valiosos para el análisis del comportamiento del coronavirus COVID-19 en el territorio colombiano a nivel territorial, brindando información relevante y actualizada a los tomadores de decisiones.
2. El desarrollo del proyecto permite evidenciar los beneficios de realizar iniciativas entre diferentes entidades, destacando la variedad de enfoques de análisis, fuentes de información y perfiles profesionales involucrados en el desarrollo de estas.



- Desde una perspectiva de gestión de proyectos, es fundamental definir adecuadamente el alcance del proyecto, con el propósito de poder identificar los recursos necesarios para el adecuado desarrollo de este y evitar reprocesos, demoras o sobrecostos asociados a ajustes no planificados.

Socialización

Durante el desarrollo del proyecto y posterior a su finalización, el tablero de control fue socializado con el Subdirector General Sectorial del DNP, al igual que con a diferentes dependencias técnicas del DNP, DANE, IETS, Instituto Nacional de Salud, Alianza Caoba, Ministerio de Salud y Protección Social, y altos consejeros presidenciales.

Bibliografía

- Facultad de Economía, Universidad de Los Andes. (abril de 2020). La vulnerabilidad del empleo a la emergencia de Covid-19. <https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/nota-macro-11.pdf>
- Hartigan, J. &. (1979). Algorithm AS 136: A K-Means Clustering Algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 28(1), 100-108.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., & Cheng, Z. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497-506.
- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., & Xing, X. (2020). Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *New England Journal of Medicine*.
- Martinez-Vazquez, J., & Boex, J. (1997). *A Methodological Note on the Reform of Equalization Transfers in the Russian Federation*. Working paper 97-2. International Center for Public Policy, Andrew Young School of Policy Studies, Georgia State University.
- Mejía, L. F. (abril de 2020). *Covid-19: costos económicos en salud y en medidas de contención para Colombia*. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3920/Repor_Abril_2020_LFMejia_CODIV-19.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- McCall, D. D. (2020). Building a COVID-19 Vulnerability Index. *arXiv preprint arXiv:2003.07347*.
- Organización Panamericana de la Salud. (2018). Indicadores de salud: aspectos conceptuales y operativos. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14402:indicadores-de-salud-aspectos-conceptuales-y-operativos-seccion-2&catid=9894&limitstart=2&Itemid=101&lang=es
- Peiris, J., Lai, S., Poon, L., Guan, Y., Yam, L., Lim, W., & Cheng, V. (2020). Coronavirus as a possible cause of severe acute respiratory syndrome. *The Lancet*, 361(9366), 1319-1325.
- Porcheddu, R., Serra, C., Kelvin, D., Kelvin, N., & Rubino, S. (2020). Similarity in case fatality rates (CFR) of COVID-19/SARS-COV-2 in Italy and China. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 14(02), 125-128.
- Shi, Y., Yu, X., Zhao, H., Wang, H., Zhao, R., & Sheng, J. (2020). Host susceptibility to severe COVID-19 and establishment of a host risk score: findings of 487 cases outside Wuhan. *Critical Care*, 24(1), 1-4.
- Velavan, T., & Meyer, C. (2020). Thirumalaisamy P. Velavan. The COVID-19 epidemic. *Trop Med Int Health*, 25(3), 278-280.
- Wan, S., Xiang, Y., Fang, W., Zheng, Y., Li, B., Hu, Y., & Huang, X. (2020). Clinical features and treatment of Covid-19 patients in northeast Chongqing. *Journal of Medical Virology*.
- Wang, W., Tang, J., & Wei, F. (2020). Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan. *Journal of medical virology*, 92(4), 441-447.
- Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Guo, Q., & Zhou, Y. (2020). Prevalence of comorbidities in the novel Wuhan Coronavirus (COVID-19) infection: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 1-13.